Wolfgang Zöller

ÜBER DIE ZUORDNUNG VON BEDIENUNGS- UND FUNKTIONSEINHEITEN

1975

Psychologie

ÜBER DIE ZUORDNUNG VON BEDIENUNGS- UND FUNKTIONSEINHEITEN

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades

der

P h i l o s o p h i s c h e n F a k u l t ä t

der

Westfälischen Wilhelms-Universität

zu

Münster (Westf.)

vorgelegt von

WOLFGANG ZÖLLER
aus Essen

1974

Tag der mündlichen Prüfung: 5. Juni 1975

Dekan: Prof. Dr. L. B u d d e

Referent: Prof. Dr. Dr. W. M e t z g e r

Korreferent: Prof. Dr. W. W i t t e

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Vorwort

Das Thema bzw. der Themenkreis des Gebietes, welches die vorliegende Arbeit behandelt, habe ich meinem hochverehrten akademischen Lehrer, Herrn Professor Dr. Dr. Wolfgang M e t z g e r zu verdanken.
Von ihm stammen auch alle grundsätzlichen und weiterführenden Anregungen.
Als sich während der Arbeit eine Verlagerung ergab, war auch er es, der eine Umgestaltung entgegen der vorher geplanten Form anregte.
Vor allem danke ich ihm dafür, daß er mir trotz seiner großen Arbeitsbelastung stets Gehör schenkte.

Auch möchte ich Herrn Professor Dr. Wilhelm W i t t e danken, der sich für die vorliegende Untersuchung aufs Wärmste interessierte und immer Zeit für mich fand.

Ferner gilt mein Dank den Mitarbeitern der Werkstatt des Psychologischen Institutes, vor allem Herrn Driese.
Nicht zuletzt aber sei all denjenigen gedankt, welche sich als Vpn zur Verfügung gestellt haben, und die bei den z.T. oft langwierigen Versuchen nie die Geduld verloren.

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1.	Problemstellung	
1.1	Allgemeine Einleitung	1
1.2	Literaturbericht A Grundlagenforschung B Angewandte Forschung	7
1.3	Zielsetzung und Methode	23
1.4	Vorgehensweise	25
2.	Empirischer Teil	
2.1	Fragestellung	27
2.2	Allgemeine Beschreibung der Versuche	29
2.2.1	Versuchssituation	29
2.2.2	Versuchsmaterial	30
2.2.3	Bemerkungen zur Durchführung der Versuche	32
2.3	Darstellung der Befunde	34
2.3.1	Versuche zur Klärung einer Vorfrage	34
2.3.2	Allgemeine Befunde quantitativer Art	38
2.3.3	Qualitative Befunde in Einzeldarstellungen	51
2.3.4	Einige ergänzende Versuche	159
2.3.4.1	Der Einfluß unmittelbar vorhergegangener Erfahrung auf das nachfolgende Zuordnungsverhalten	159
2.3.4.2	Das Entwickeln von Regeln	167
3.	Darstellung der Ergebnisse	
3.1	Zusammenfassender Vergleich der räumlich-geometrischen Lageeigenschaften und Beziehungen der Elemente und die davon ausgehende Wirkung auf das Zuordnungsverhalten	170

3.2 Beschreibung derjenigen Faktoren, die dazu führen, daß bestimmte Strukturmerkmale zu einer Bevorzugung bestimmter Zusammenschlüsse führen 194

4. Beantwortung der Ausgangsfragen 202

5. Abschließende Erörterung 214

6. Ausblick 225

7. Literaturverzeichnis 239

Einige Vorbemerkungen zur Arbeit.

Zunächst war das Thema der Arbeit wesentlich weiter gefaßt und umschloß auch diejenigen Fragen, die hier im Ausblick kurz angeschnitten werden. Die in der vorliegenden Untersuchung behandelten Probleme der Gesamtzuordnung, traten zunächst nur als ein Fragenkomplex unter vielen auf.
Es hat sich aber während des Arbeitsprozesses herausgestellt, daß diese Probleme sowohl Ausgangspunkt als auch Fundament für alle weiteren Fragen darstellen.
Daher haben wir uns entschlossen, diese Grundprobleme zunächst einmal erschöpfend zu behandeln. Das hat freilich dazu geführt, daß am Schluß dieser Untersuchung mehr Fragen offenstehen als beantwortet werden konnten.

1. Problemstellung

1.1 Allgemeine Einleitung

Im folgenden soll kurz aufgezeigt werden, aus welchem sachbezogenen Zusammenhang sich die Fragestellung der vorliegenden Arbeit ergeben hat.

Das Thema der vorliegenden Arbeit hat einerseits grundlegende theoretische und andererseits praktische Bezüge. Vor allem soll der allgemeinpsychologischen Frage nachgegangen werden, ob es in Hinblick auf ein definiertes Handlungsziel oder aufgrund einer bestimmten vorliegenden Situation so etwas wie ein "sinnvolles" Handeln gibt, wobei sich der Begriff "sinnvoll" zunächst an dem Alltagssprachgebrauch orientiert und noch näher definiert werden muß.
Ferner soll geprüft werden, ob die Güte einer Handlung lediglich von der Art des vorhergegangenen Lernprozesses bestimmt ist, oder ob es noch andere Faktoren gibt.
In enger Beziehung hierzu steht die aus der Angewandten Psychologie stammende Frage, ob eine "sinnvolle" An- und Zuordnung der beim Handlungsvollzug benötigten Utensilien, wie Hebel, Schalter, Knöpfe usw., eine Handlungserleichterung bedeutet, wobei noch genau zu klären ist, welche Anordnung sinnvoll, welche weniger sinnvoll ist.
Dies führt zu der mehr praxisbezogenen Aufgabenstellung der Arbeit, die darin besteht, einen Beitrag zur Erhellung derjenigen Gesetze zu liefern, die es erlauben, die jeweiligen Bedienungselemente optimal anzuordnen und das gesamte Bedienungsinstru-

mentarium "menschgerecht" zu gestalten.
Schon die Stellung dieser Frage zeigt, daß wir davon ausgehen, daß es für den Menschen günstige und weniger günstige Anordnungen gibt.
Hier hat z.T. die Alltagserfahrung Pate gestanden, die Zeigt, daß das Bedienungsfeld bestimmter Geräte leicht und auf Anhieb zu handhaben ist, während es andererseits Geräte gibt, bei denen auch nach längerer Einübungszeit die Bedienung immer noch gelegentlich fehlerhaft ist.
Ein Anstoß zu der Arbeit liegt demnach in einer alltäglichen Erfahrung, also im konkreten Bereich.
Es handelt sich dabei ganz allgemein um die Frage der Anordnung bzw. Placierung von Bedienungselementen, insbesondere in Bezug auf die von ihnen angesteuerten Funktionen, welche im vorliegenden Fall auf symbolischen Anzeige- und Kontrolltafeln repräsentiert sind.
Die Erfahrung im Umgang mit den Geräten des täglichen Gebrauchs lehrt, daß der Benutzer vor einem genauen Studium der Gebrauchsanweisung oft völlig hilflos der Handhabung gegenübersteht, während bei anderen Geräten, was leider die Ausnahme ist, die Anordnung so getroffen ist, daß der richtige Gebrauch der in Frage kommenden Elemente von vornherein "auf der Hand liegt".
Tatsächlich scheint es so, daß die Bedienung bestimmter Geräte auf Anhieb beherrscht wird und daß diese eine geringe Fehleranfälligkeit aufweisen, während andere Apparaturen dem Benutzer von vornherein das Eingewöhnen schwer machen und auch weiterhin zu einer hohen Fehlerquote führen.

(Die einen sind in unserem Sinn sinnvoll, die anderen nicht sinnvoll gestaltet.)

Schon die in Verbindung mit dem jeweiligen Gerät gebrauchten Ausdrücke wie "Fehleranfälligkeit", "Bedienungsfreundlichkeit" usw. deuten darauf hin, daß wir stillschweigend die Hypothese aufstellen, daß die Variabilität von Lernerfolg und Fehlerquote bei der Bedienung nicht nur dem Individuum und dem Lernvorgang, sondern in mehr oder weniger hohem Maße auch dem Gerät selbst anzulasten sei.
Wir vermuten also, daß es so etwas wie eine optimale, d.h., sinnvolle Konstruktion der Anordnung und Beziehung von Bedienungs- und Funktionselement gibt, und daß dies sich in einer schnelleren und besseren Beherrschung der Apparatur auswirkt.
Andererseits nehmen wir an, daß weniger sinnvolle Anordnungen zu einem schlechteren Eingewöhnen und zu einer größeren Fehleranfälligkeit führen.

Die aus dem praktischen Bereich gewonnenen Fragestellungen lauten demnach:

1. Gibt es, abgesehen von allen individuellen Unterschieden im Menschen, "sinnvolle" und "sinnlose" Anordnungen und Zuordnungen von Bedienungs- und Funktionselementen?

2. Worin zeigt sich das "Sinnvolle" und "Sinnlose" in der Konstruktion von An- und Zuordnung?

3. Gibt es Regeln bzw. Gesetze, nach denen eine sinnvolle An- und Zuordnung getroffen werden kann?

Letztlich reihen sich diese Fragen ein in das umfassende Problem der Kommunikation und damit der gegenseitigen Anpassung von Mensch und Maschine. Leider hat man selbst heute noch - trotz aller experimentellen Bemühungen der Arbeitspsychologie - den Eindruck, daß immer noch eher der Mensch der Maschine angepaßt wird als umgekehrt.
D.h., bei der Konstruktion der Bedienungsbereiche genießen oft alle anderen Gründe, wie günstige Verdrahtung, Rentabilität, gefälliges Design usw. den Vorzug vor einer sinnvollen Gestaltung in Hinblick auf den Menschen, der das Gerät bedient.
Wahrscheinlich steht hinter all dem die Meinung, daß der Mensch alles lernen könne, wenn ihm nur genügend Gelegenheit zur Einübung und zur positiven Verstärkung gegeben würde.
Zwar führt mit Sicherheit eine genügend große Einübungszeit zur Beherrschung auch "unsinniger" Anordnungen. Die Frage ist allerdings, ob es sinnvoll ist, lange Einübungszeiten in Kauf zu nehmen, wenn man es kürzer haben kann, und wie es um die Sicherheit im weiteren Umgang mit der Apparatur bestellt ist.

Hinter all diesen praktischen Fragen steht ein lernpsychologisches Problem, welches im Bereich der Auseinandersetzung zwischen behavioristischer Lerntheorie und Gestaltpsychologie angesiedelt ist.

Den unterschiedlichen Richtungen des Behaviorismus ist bis auf einige Abstriche das Postulat gemeinsam, daß alle Verhaltensweisen (hier: Reaktionen) gelernt werden, wenn sie nur zeitlich genügend häufig gemeinsam auftreten (Gesetz der Kontiguität) oder hinreichend verstärkt werden (Gesetz der Effektivität). Die zeitliche Nähe und die positiven Folgen gelten hier als allein entscheidend für den Lernerfolg. Für den sich im Augenblick darbietenden Gegenstand heißt das, daß allein die in der Vergangenheit mit der gleichen (oder einer ähnlichen) Gegebenheit (wobei Ähnlichkeit hier in erster Linie auf gemeinsame Elemente zurückzuführen ist) gesammelte Erfahrung über Schnelligkeit und Nachhaltigkeit des Lernerfolges entscheidet.
Besteht eine solche Erfahrung nicht, oder kommt sie nicht zur Anwendung, so hätte jede bestehende bzw. denkbare Handlungsmöglichkeit die gleiche Chance, in Hinblick auf ein Handlungsziel ausgewählt zu werden. Alle bestehenden Handlungsmöglichkeiten wären also prinzipiell denkbar, wenn nicht erst die Erfahrung mit den jeweiligen Ergebnissen zu Bevorzugungen führen würde.
Die Koppelung zwischen Handlungsziel und Handlungsweise besteht nur insofern, als schon des öfteren ein bestimmter Handlungsausgang eben dieser Handlung gefolgt ist.
In der vorliegenden Arbeit soll gerade geprüft werden, ob und inwieweit auch Handlungen aufgrund erfahrungsfremder Faktoren bestimmte Ergebnisse nahelegen, und inwieweit bestimmte Handlungsziele bestimmte Handlungen "verlangen".

Vor allem soll die Frage beantwortet werden, ob es so etwas wie "sinnvolles Handeln" gibt, d.h., ob in Hinblick auf ein ins Auge gefaßtes Handlungsziel bestimmte Handlungen gegenüber anderen möglichen sinnvoll oder wenigstens sinnvoller erscheinen und weiter, ob es möglich ist, sinnvolle Handlungsmittel zur Verfügung zu stellen und ihre Elemente sinnvoll anzuordnen.

Die allgemeine Frage, die diese Arbeit beantworten soll, lautet folglich:

Sind Bevorzugungen bestimmter Handlungen gegenüber anderen ebenfalls bestehenden Handlungsmöglichkeiten in jedem Fall auf Erfahrungen mit gleichen oder ähnlichen Situationen zurückzuführen, oder gibt es Bevorzugungen aufgrund bestimmter Konstellationen der sich im Moment darbietenden Situation?

1.2 Literaturbericht

Im folgenden soll kurz skizziert werden, welche Befunde aus der Grundlagenforschung und dem angewandten Bereich der Psychologie für das vorliegende Thema bedeutsam erscheinen.

A Grundlagenforschung

Hier stellt sich in erster Linie die Frage, welche Erklärungsmodelle für das Verhalten in einer bestimmten Situation angeboten werden.
Im wesentlichen haben wir es hier mit folgenden Theorien zu tun:

1. Behaviorismus und Neobehaviorismus

   Nach diesen Theorien ist alles Verhalten in einer Situation auf eine Verknupfung desselben mit eben dieser Situation in der Vergangenheit, sei es durch ein zeitliches Zusammentreffen, sei es durch eine für den Organismus angenehme Wirkungsfolge, zurückzuführen (Gesetze der Kontiguität und der Effektivität). Pioniere dieser Theorien waren PAWLOW auf der einen, THORNDIKE auf der anderen Seite.
   Die zeitliche Kontiguität wurde später insbesondere von GUTHRIE betont, während SKINNER in seiner Verstärkerhypothese auf die Effektivität das Hauptgewicht legte. Hier wird allerdings im Gegensatz zum Belohnungsbegriff (reward) THORNDIKE's die Verstärkung rein operational definiert, wobei darunter alles verstanden wird, was in der Zukunft die Wahrscheinlichkeit des vorhergegangenen Verhaltens erhöht.

Das Bezeichnende an diesen Theorien besteht darin, daß erst die positiven oder negativen Folgen nachträglich über den Wert oder Unwert des Verhaltens entscheiden.
Freilich gibt es heute viele Modifikationen dieser Theorie, welche nicht zuletzt auf den immer stärker werdenden Einfluß der Gestalttheorie (s.u.) zurückzuführen sind.
Insbesondere TOLMAN baut in seine Theorie (Zeichentheorie) bestimmte Merkmale der Situation mit ein.
Allerdings handelt es sich hier meist um mehr oder weniger komplizierte Zusatzhypothesen bei Beibehaltung der Grundlagen, die letztlich alle auf den englischen Empiristen LOCKE zurückzuführen sind.
Diese zusätzlichen Hypothesen wurden vor allem aufgestellt, um auch komplizierteren Lernformen gerecht zu werden (vgl.: Produktives Denken, Problemlösen usw.).

2. Gestalttheorie

Schon in den zahlreichen Untersuchungen zur Wahrnehmung (WERTHEIMER, RUBIN, KOFFKA, METZGER u.a.) weist die Gestalttheorie die Meinung zurück, daß das aus dem englischen Empirismus stammende und auf Wahrnehmung, Gedächtnis, Denkvorgänge und schließlich vom Behaviorismus auch auf das Verhalten angewandte Gesetz der Kontiguität der allein entscheidende Faktor sei.

Es wurde nachgewiesen, daß es zur autonomen, von der Erfahrung unbeeinflußten Ausbildung von Gestalten kommt.
Die hierbei beteiligten Bedingungen wurden in den sogenannten Gestaltgesetzen formuliert.
Ein Oberbegriff, welchem die anderen Gesetze z.T. untergeordnet sind, bezieht sich auf die immer wieder zu beobachtende Tendenz zur "guten Gestalt" (Prägnanztendenz).

Eingehende Untersuchungen der Gesetzmäßigkeiten der Gedächtnistätigkeit (KÖHLER, RESTORFF) und der Denkvorgänge (DUNCKER, WERTHEIMER) zeigten auch auf diesen Gebieten nachdrücklich die Grenzen und Mängel rein assoziativer Erklärungsversuche auf.

KÖHLER war der erste Gestaltpsychologe, der auch das Verhalten im eigentlichen Sinne untersuchte, und zwar in erster Linie in Auseinandersetzung mit THORNDIKE's Versuchen.
Die von ihm durchgeführten Untersuchungen unterschieden sich von den THORNDIKE'schen Experimenten darin, daß die untersuchten Individuen (hier Schimpansen, bei THORNDIKE Katzen) Einblick in die Situation bzw. in die relevanten Zusammenhänge der Situation gewinnen konnten.
Das Ziel des Verhaltens (z.B. Banane) ist konkret vorgegeben, ebenfalls die Möglichkeit der Zielerreichung (z.B. Stöcke).
Sowohl das Ziel als auch die Mittel zur Ziel-

erreichung sind wahrnehmungsmäßig erfaßbar.
Bei einigen Versuchen bestand für die untersuchten Tiere die Notwendigkeit, das eigentliche Ziel für eine Weile außer acht zu lassen, um sich bestimmten, für die endgültige Zielerreichung unerläßlichen Zwischenzielen zuzuwenden.

Hier bestätigt KÖHLER nebenbei auch die Bedenken der Verhaltensforschung, die von einer allzu leichtfertigen Übertragung der beim Verhalten niedriger Lebewesen gewonnenen Versuchsergebnisse auf höhere Systeme warnt, indem er zeigt, daß das Haushuhn im Gegensatz zum Schimpansen es eben nicht fertigbringt, von einem endgültigen Ziel vorläufig abzulassen.

KÖHLER konnte also zeigen, daß sich in den von ihm untersuchten Fällen das Verhalten streng an den Gegebenheiten der Situation selbst orientiert.
Bestimmte Aspekte der Situation (z.B. Stöcke) erhalten in Bezug auf das Ziel eine besondere funktionale Bedeutung.
Auch hier wird die Situation so lange umstrukturiert (vgl. auch Produktives Denken bei WERTHEIMER und DUNCKER), bis sich die Lösung ergibt, was mit einem Bedeutungswechsel der einzelnen Gegenstände in der Situation einhergeht.
Das Verhalten hat sich dabei aufgrund der gebotenen Mittel in Hinblick auf das Ziel ohne speziell vorhergegangene Lernerfahrung geformt.
Demnach gibt es also ein Verhalten, welches sich auf ein bestimmtes Ziel hinorientiert.

Es wird von dem ins Auge gefaßten Ziel aufrechterhalten und zeigt dementsprechend einen geschlossenen und gerichteten Verlauf.
Es wird dabei in erster Linie von der Situation und nicht von der Erfahrung getragen.
(Der sinnvolle Aufbau zeigt sich insbesondere auch darin, daß sich die jeweils nachfolgende Verhaltenssequenz als logische Folge der vorhergegangenen ergibt.)

Es fällt schwer, die Befunde KÖHLER's noch mit dem Reiz-Reaktionsmodell zu erklären. Dennoch ist dies oft genug versucht worden, was für die Assoziationspsychologie teilweise bedeutete, einige neue Zusatzhypothesen einzuführen.

PAWLOW selbst war es, der glaubte, KÖHLER zu entkräften, indem er zeigte, daß vorhergehende Erfahrung die Affen daran hindert, mit neuen Situationen spontan fertig zu werden.
Dies ist aber nicht unbedingt ein Widerspruch zu KÖHLER's Theorie, denn es ist ja denkbar, daß fest eingeübte Verhaltensmuster den vorurteilsfreien Blick für die bedeutsamen Aspekte der vorliegenden Situation verschleiern.
Verhalten dieser Art wird eindrucksvoll von KÖHLER selbst und WERTHEIMER, ferner vor allem von LUCHINS beschrieben: Es handelt sich um ein Verhalten, welches blind für die Erfordernisse der Situation, sich an gelernte Regeln

klammert und somit als nicht situationsgemäß das Ziel verfehlt.

Eine streng gegenwartsbezogene Erklärung gibt LEWIN, der einen von der Gestaltpsychologie abgeleiteten feldtheoretischen Standpunkt vertritt.
Zur Beschreibung des Verhaltens in einer Situation entwickelte er eine nichtmetrische Geometrie (Topologie), die auf Begriffe wie Innen - Außen, Schranken, Barrieren usw. aufgebaut ist.
Das psychologische Feld ist ein Raum, in dem sich das Individuum bewegt.
LEWIN stützt sich bei der Erklärung des Verhaltens auf die zu einem bestimmten Zeitpunkt gegebene psychologische Situation.
Dabei wird der Mensch mit einem Punkt in einem dynamischen Feld verglichen, von dessen Kräften er angezogen oder abgestoßen wird.
Den Objekten des Feldes kommen dementsprechend positive oder negative Aufforderungscharaktere oder Valenzen zu.
Jedes Verhalten geschieht so in voller Abhängigkeit von den momentan wirksamen Faktoren dieses Feldes. Damit vertritt LEWIN den Standpunkt, daß das Verhalten in erster Linie von der Gegenwart und nicht von Vergangenem oder Zukünftigem abhängig ist, da vergangenen und zukünftigen Ereignissen keine aktuelle Existenz zukommt.
Indirekt findet Vergangenes aber über die Nachwirkung vorher bestandener Felder und Zukünf-

tiges über die Einbeziehung der Zeitperspektive Zutritt.
Vor allem wendet sich LEWIN gegen ein Vorgehen, welches den "Reiz" oberflächlich im Sinne der Physik definiert. Er beschreibt das Feld somit nicht mit objektiven physikalischen Begriffen, sondern in der Art und Weise, wie es für das Individuum zum gegebenen Zeitpunkt existiert.

Die heute vorliegende Literatur über Verhalten und Lernen ist zu umfangreich, als daß sie im Rahmen einer Einleitung abgehandelt werden könnte, auch wenn dies vom Thema her wünschenswert wäre.
Hier sollten lediglich die gegensätzlichen Standpunkte aufgezeigt werden, ohne die verschiedenen Stufen der Ausdifferenzierung zu diskutieren.
Fast alle sich heute darbietenden Theorien sind unter Hinzunahme einiger neuer Konstrukte entweder von dem assoziativen Modell PAWLOW'scher Prägung oder von dem kognitiven Modell der Gestaltpsychologie abgeleitet.
Dementsprechend unterscheidet man heute auch zwischen assoziativen und kognitiven Theorien.
TOLMAN versuchte zwischen diesen beiden Theorien zu vermitteln. Allerdings steht er mit seinem Ansatz und seinen Methoden in der assoziativ geprägten behavioristischen Tradition, seine Ergebnisse zeichnen ihn aber eher als einen kognitiven Lernpsychologen aus. Seine Zeichen-Theorie stellt eine erstaunliche Annäherung an die gestaltpsychologische Auffassung dar.

Bis heute ist die Entscheidung über die Richtigkeit, zumindest aber über die umfassende Gültigkeit der einen oder anderen Theorie noch nicht gefallen. Dies gilt insbesondere, wenn eine Theorie den Anspruch erhebt, für alle Lernvorgänge Geltung zu haben.
Zu unterschiedlich sind die einzelnen Erscheinungsformen des Verhaltens und des Lernens, als daß sie allzu leicht unter einer vereinheitlichenden Theorie Platz fänden.
Allerdings ist in der Vergangenheit oft eine Generalisierung von Befunden sowohl auf andere Lernformen als auch auf Individuen anderer Entwicklungsstufe erfolgt.

Die amerikanische Lerntheorie beschäftigt sich aufgrund ihrer Verknüpfungshypothese vornehmlich mit einfachen Individuen (z.B. Ratten, Tauben, Katzen) und einfachen isolierten Lernformen, die Gestalttheorie befaßt sich dagegen gemäß ihrer Anschauung mit höher organisierten Lebewesen (z.B. Affen, Menschen) und mit ganzheitlichen Lernformen.
Während in der typischen Laboratoriumssituation der assoziativen Lerntheorie Handlung und Handlungsergebnis zufällig (in der Regel nach Belieben des Vl) zusammengestellt wird, wählt die Gestaltpsychologie die Situation so aus, daß zwischen Handlung und Handlungserfolg ein für das Individuum erkennbarer Zusammenhang besteht, derart, daß es Einsicht und Übersicht gewinnen kann.

Gemäß der bis in die Versuchsanordnungen hinein unterschiedlichen Konzeption ist der Beitrag der

amerikanischen Lerntheorie zum "Problemlösen" und zum "Lernen durch Einsicht" wenig überzeugend, während die Gestaltpsychologie sich ausschließlich und mit besonderem Erfolg mit diesen Lernformen beschäftigt hat.
So besteht der vornehmliche Beitrag der Gestalttheorie darin, nachdrücklich darauf hingewiesen zu haben, daß bestimmte Arten des Lernens nicht mit einem einfachen Reiz-Reaktions-Modell erklärbar sein dürften.
Sie sieht sich aber andererseits dem Vorwurf ausgesetzt, sich in ihrem Experimenten zu sehr auf "höhere Lernformen" beschränkt zu haben.

In der vorliegenden Arbeit soll nun eine Versuchssituation geschaffen werden, welche auf eine relativ einfache Stufe des Verhaltens zurückgreift. Die Versuchsanordnung kann dabei als durchaus im Sinne einer assoziativen Theorie aufgebaut betrachtet werden, da sie die Bildung von Verbindungen einfacher Elemente fordert.
Zwar ist auch hier eine Ausbildung von strukturellen Zusammenhängen möglich, aber es muß sich erst zeigen, inwieweit das Individuum diesen Weg beschreitet, da die vorliegende Situation verschiedene Möglichkeiten zuläßt und bewußt offenhält.

Hier sollen Verhaltensweisen also nicht auf jener komplexen Stufe beobachtet werden, auf welcher bisher von der Gestaltpsychologie der Nachweis der Wirkung struktureller Bezüge erbracht wurde,

sondern es werden hier einfache Handlungsmöglichkeiten und -ausgänge zur Beobachtung des Verhaltens herangezogen.
Dabei soll unsere Beachtung vor allem der Frage gelten, inwieweit die strukturellen Züge der vorgegebenen Situation das Verhalten beeinflussen oder gar bestimmen, und auf welche Weise dies im einzelnen geschieht.
Unser Blick gilt demnach dem Nachweis und der Beschreibung erfahrungsfreier Einflüsse auf unser Verhalten. Dabei wird den Vpn auf verschiedene Art und Weise eine definierte Menge von Handlungsmöglichkeiten und -zielen vorgegeben.
Die Versuche sollen Auskunft darüber geben, ob und inwieweit nicht auf Erfahrung beruhende Faktoren einen Einfluß auf das Verhalten nehmen.

B Angewandte Forschung

Hier soll der Frage nachgegangen werden, welche Befunde der Arbeitspsychologie und welche von ihr angebotenen Empfehlungen für die Gestaltung von Funktions- und Bedienungselementen für unser Thema bedeutsam erscheinen.

Neben den rein technischen Aspekten sind im Mensch-Maschine-System auch die psychologischen Bedingungen der hier stattfindenden Kommunikation zu beachten.
Die angewandte Psychologie interessiert sich insbesondere für diejenigen Attribute des Menschen, die im Zusammenspiel mit der Maschine von Bedeutung sind.
Von besonderem Gewicht ist dabei die Frage, welchen Beitrag der Mensch zur Zuverlässigkeit des Gesamtsystems leistet.
SHAPERO (1960) und MEISTER (1964) (Untersuchungen verschiedener Raketensysteme) berichten in diesem Zusammenhang von einer Fehlerrate zwischen 20 und 53 %, die auf den Menschen zurückzuführen sei.

Es ist hier wesentlich, daß bei der Konstruktion der anzeigenden Instrumente und der Bedienungselemente u.a. die Erkenntnisse der Wahrnehmungspsychologie Berücksichtigung finden.
KLIX (1966) argumentiert durchaus im Sinne der Gestalttheorie, wenn er fordert, daß neben den Phänomenen der Adaptation, des Kontrastes usw. auch insbesondere die Gruppenbildung der jeweils beteiligten Elemente mit einzubeziehen sei.

Vor allem wurde bei der Anwendung von Gruppierungsregeln die Art der Gliederung mit der Aufmerksamkeitskapazität des Menschen verglichen. WARRIK und GRETHER (1948) verglichen Instrumentenblöcke und -reihen, wobei sie allerdings die Bedingungen derart variierten, daß sie bei den Untergruppen auch unterschiedliche Zeigerpositionen anboten.
Hier erwiesen sich für eine genaue Zeigerablesung Blickbildung und gleiche Betriebsstellung der Zeiger (9 Uhr-Marke) als besonders positiv.
Die Bildung von Untergruppen wirkte sich in diesem Fall negativ auf die Leistungen aus.
DIETZE und SCHILLER (1966) machten dagegen Versuche, bei denen die betreffenden Instrumente lediglich lokalisiert werden sollten. Dabei führte das Aufteilen in Untergruppen zu Leistungssteigerungen.

In diesem Zusammenhang erwähnenswert ist die Untersuchung von SLEIGHT (1948) zur Ablesegenauigkeit von Instrumenten in Abhängigkeit von der Form.
Er konnte den Zusammenhang von geeigneter Formgestaltung und einer schnellen und sicheren Erkennung nachweisen.

Die bisher erwähnten Untersuchungen dienen der Beantwortung der Frage, wie man wahrnehmungsmäßig bestimmte Informationen dem überwachenden Menschen optimal zukommen läßt. Da es aber darüber hinaus wesentlich auf die Verarbeitung der Information ankommt, haben wir es eigentlich mit drei Fragen-

komplexen zu tun:

1. Optimale Informationsdarbietung

2. Optimale Anordnung der Bedienungsinstrumente

3. Optimales Zueinander der Informationsdarbietung auf der einen Seite und der dem Handlungsvollzug dienenden Elemente auf der anderen Seite.

Auch zur Gestaltung der Bedienungselemente (Fragenkomplex 2) liegt eine größere Anzahl von Befunden vor, von denen wir hier einige herausgreifen:

Die wohl frühesten Untersuchungen auf diesem Gebiet stammen von KLOTH (1924), GIESE (1926) und HERIG (1934). Es wurde eine Reihe von Regeln aufgestellt und Konstruktionsempfehlungen gegeben (vgl. SCHMIDTKE (1966).
Z.B. sollen Steuerarmaturen so angebracht sein, daß sie nicht versehentlich berührt werden können.
Druckknöpfe sollen eine konkave Oberfläche aufweisen.
Die Erkennbarkeit der Knopfstellungen (Ein - Aus) soll sichergestellt sein (evtl. durch optische Stellungsanzeige).
Kipphebel sollen eine bestimmte Länge, einen bestimmten Widerstand und einen bestimmten Hebelweg aufweisen.
Bei Hebelknöpfen wird eine unterschiedliche Form

empfohlen, um eine zusätzliche Information für die tastende Hand zu vermitteln.

Insbesondere für unser Thema interessant scheint die Empfehlung, bei der Verwendung zahlreicher Knöpfe von der Möglichkeit Gebrauch zu machen, durch Variationen von Form, Größe und Farbe die Bedienungssicherheit zu erhöhen.

Mit dem Zueinander von Informationsdarbietung und Handlungsvorrichtung (Fragenkomplex 3) beschäftigt sich eine Reihe von Untersuchungen der Arbeitsgestaltung, die unter dem Stichwort "Kompatibilität" durchgeführt wurden, und die den Fragen unseres Themas am nächsten kommen.
Mit Kompatibilität ist das"Zusammenpassen" von Steuerung und Wirkung gemeint.
Es werden Anordnungen gesucht, die in Anzeige und Steuerung gut zusammenarbeiten.
Insbesondere MURELL (1965) hat sich mit diesem Problem beschäftigt. Er stellte einige grundsätzliche Regeln auf, die den Vorteil kompatibler gegenüber nichtkompatibler Anordnungen unterstreichen.
CUNY und LEPLAT (1968) wenden sich gegen Unterschiede in den Wechselbeziehungen zwischen Steuerungsbewegung und Wirkung und setzen sich ausdrücklich für eine einheitliche Lösung ein.

Beachtenswert scheinen aber vor allem die Befunde von CHAPANIS und MANKIN (1967), ferner von CHAPANIS und LOCKHEAD (1965), die besonders

kompatible Koppelungen von Instrumenten und Steuerknöpfen fanden und in einer weiteren Untersuchung zeigten, daß durch Verbindungslinien (sogenannte sensor lines) verbundene Anzeige- und Steuerelemente zu weniger guten Ergebnissen führten als Anordnungen ohne solche Linien, die aber den gefundenen Kompatibilitätsgesichtspunkten folgten.
Wie werden aber solche Vereinbarkeiten erklärt? Sie werden ausnahmslos auf soziale Stereotypien zurückgeführt, d.h., auf irgendwelche sozial geprägten Handlungsbereitschaften.

Die vorliegende Arbeit sieht nun ihre Aufgabe darin, das Wesen solcher "Kompatibilitäten" in Versuchen zur Gegenüberstellung von Ziel und Handlung zu untersuchen.
Sie möchte aber über die Aufstellung von Regeln hinausgehen. Insbesondere möchte sie untersuchen, ob nicht vielleicht andere Erklärungsmodelle als die der sozialen Stereotypien für Bevorzugungen der hier gemeinten Art in Frage kommen.

Die Untersuchung hat folgende Anliegen:

1. Zunächst möchte sie die Frage beantworten, ob sich bei der Gegenüberstellung von Funktions- und Bedienungselementen bestimmte Zuordnungsbevorzugungen ergeben, d.h., ob zur Bedienung eines definierten Zielelementes eine bestimmte Handlung gegenüber anderen möglichen bevorzugt ist.

2. Falls sich solche Bevorzugungen ergeben sollten, möchte sie daraufhin untersuchen, ob vielleicht Faktoren des Aufbaues und der Gestaltung dafür verantwortlich sind.

3. Ggf. soll sie dabei im einzelnen klären, welche speziellen Bezüge zu den betreffenden Bevorzugungen führen und welche nicht.
   Es soll aufgezeigt werden, welche Faktoren der Anordnung zu einem einheitlichen und welche zu einem uneinheitlichen Verhalten der Vpn führen.

Unsere Zielsetzung ist, gemäß den schon oben skizzierten theoretischen Überlegungen, vom Standpunkt der Gestaltpsychologie her den Erklärungsversuch zu unternehmen, warum es in einer bestimmten Situation zu einer bestimmten Handlung kommt und warum eben diese Handlung vor allen anderen möglichen den Vorzug erhält.

1.3 Zielsetzung und Methode

Die allgemeine Frage lautet einerseits, ob bei Vorliegen verschiedener Handlungsmöglichkeiten und Handlungsziele jede Möglichkeit mit jedem beliebigen Ziel gleich häufig gekoppelt wird, oder ob zur Erreichung bestimmter Handlungsziele bestimmte Handlungsmöglichkeiten bevorzugt werden, andererseits, ob bei bestimmten ausgeführten Handlungen bestimmte Handlungsergebnisse eher erwartet werden als andere.

Zur Klärung der Frage, ob die Koppelung von Handlungsmöglichkeit und Handlungsziel eine zufällige, d.h., lediglich von zeitlichem Zusammentreffen oder einer genügend hohen Verstärkungsrate abhängig ist, wird eine genau definierte Anzahl von Handlungsmöglichkeiten einer gleich großen Menge von Handlungszielen gegenübergestellt.
Die Handlungsmöglichkeiten werden durch Schalt- bzw. Bedienungseinheiten repräsentiert, die Handlungsziele durch Anzeige- bzw. Funktionselemente.

Bei dieser Gegenüberstellung von Bedienungs- und Funktionselementen liegt eine Konkretisierung des Vergleichs von Handlung und Handlungserfolg vor. Ausgehend von dieser Grundsituation ergeben sich folgende Fragen:

Hat die Kenntnis des Handlungszieles einen Einfluß auf die Wahl einer Handlungsmöglichkeit, oder haben zur Erreichung eines bestimmten Handlungszieles alle vorliegenden Handlungsmöglichkeiten die gleiche Chance ausgewählt zu werden?

Legt umgekehrt die Definition der Handlung ein bestimmtes Handlungsziel nahe, oder hat bei der Wahl einer beliebigen Handlungsmöglichkeit jedes vorliegende Handlungsziel die gleiche Chance, von dem Handelnden als Ergebnis erwartet zu werden?

Diese Probleme sollen in der vorliegenden Arbeit mit Hilfe verschiedener Zuordnungsaufgaben angegangen werden.
Zunächst soll daher geklärt werden, auf welche Weise verschieden angeordnete Gruppen von Bedienungs- und Funktionselementen einander zugeordnet werden.
Wird die ganze Bandbreite der Zuordnungsvariabilität, d.h., werden alle Zuordnungskombinationen verwirklicht, oder kommen nur einige der möglichen Zuordnungen vor? Ergeben sich bestimmte Gesetze bzw. Gesichtspunkte, nach denen vorgegangen wird?
Welche Übereinstimmungen ergeben sich bei einer größeren Anzahl von Vpn?
Wie sehen diese Übereinstimmungen aus?

Ferner soll geprüft werden, inwieweit die Definition einer einzelnen Handlungsmöglichkeit oder eines einzelnen Handlungszieles das Handlungsergebnis oder die Art der Handlung bestimmt.

All diese Fragen stehen letztlich im Dienste der Klärung eines umfangreicheren Problems, nämlich der Frage, welche Faktoren dazu führen, daß es bei Vorliegen eines Handlungszieles zu einer ganz bestimmten Handlung kommt, und welche Faktoren dafür verantwortlich sind, daß bei Ausführung einer

ganz bestimmten Handlung ein bestimmtes Handlungsergebnis erwartet wird.

1.4 Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit war von vornherein als eine Studie geplant, die möglichst viele zu dem engeren und weiteren Problemkreis gehörige Fragen aufgreift. Sie versteht sich in erster Linie als ein qualitativer Versuch, grundsätzliche Aussagen darüber zu finden, ob und inwieweit nicht auf Erfahrung beruhende Faktoren an dem Verhalten in einer definierten Situation beteiligt sind.
Ferner möchte sie die Vielfalt der hier anstehenden Probleme aufzeigen.

Um der Menge der sich ergebenden konfigurativen Variationen gerecht zu werden, lag das Problem darin, ein möglichst handliches Instrumentarium zu entwickeln.
Es kamen dabei gleichzeitig folgende Verfahren zur Anwendung:
Einmal wurde überall dort, wo es die Umstände gestatteten, versucht, die Fragen mit möglichst wenig aufwendigem Material anzugehen.
Hierzu wurden gezeichnete Vorlagen, Steckvorrichtungen usw. verwendet, die die für uns bedeutenden Aspekte der Realsituation nachbilden. (Die Verwendbarkeit solcher Methoden ist nach den erfolgreichen Versuchen von SLEIGHT kaum anzuzweifeln.)

In den Fällen, in denen auf eine Apparatur nicht verzichtet werden kann (z.B. zur exakten Zeitmessung zwischen zwei Schaltimpulsen, zur Untersuchung der Wirkung von Rückmeldungen der Tätigkeiten usw.) wurde mit einem Schaltpult experimentiert, welches so konstruiert war, daß jede beliebige Verbindung zwischen den vorhandenen Schaltern und Kontrollämpchen möglich ist.
Schließlich wurde der Vp zur Abrundung des Bildes eine Beurteilungsskala vorgelegt, und sie wurde z.T. mit standardisierten Fragen über ihre Eindrücke während der Versuche befragt.

2. Empirischer Teil

2.1 Fragestellung

Ausgangspunkt der hier geschilderten Untersuchung war die Überlegung, daß ohne spezifische Lernvoraussetzung bei der Verbindung einfacher Handlungs- und Zieleinheiten alle Möglichkeiten denkbar sind, solange wir keine erfahrungsfreien Einflüsse annehmen wollen.
Dementsprechend wird in den nachfolgenden Versuchen eine Gruppe von Handlungs- und Zielelementen dargeboten, wobei den Vpn die Aufgabe zufällt, Verbindungen zwischen ihnen herzustellen.
Nach den Überlegungen der assoziativen Lerntheorie gäbe es keine Einschränkungen für diese Zuordnungen, es sei denn, sie beruhten auf speziellen oder generalisierten Erfahrungseinflüssen.
Wir hingegen wollen bei den folgenden Versuchen unser Augenmerk darauf richten, ob sich entgegen dieser Hypothese vielleicht bestimmte Bevorzugungen aus den strukturellen Zusammenhängen heraus ergeben.
Falls sich solche Bevorzugungen tatsächlich zeigen sollten, wäre die Art dieser Zusammenhänge zwischen dem Aufbau der Situation und der erfolgenden Zuordnung zu klären.

Dementsprechend sollen genaue Beobachtungen darüber angestellt werden, nach welchen Gesichtspunkten die Vpn bei den jeweiligen Zuordnungen verfahren.
Den Vpn wird eine Vielzahl von Vorlagen dargeboten, auf denen die Handlungsmöglichkeiten durch gezeichnete Schalter, die Handlungsausgänge durch

gezeichnete Lampen dargestellt sind.
In weiteren Versuchen wird mit realen Schaltern und Lampen gearbeitet.
Die Konfiguration der Elementengruppen ist variabel.
Die Vp soll je zwei Elemente einander zuordnen und die Sicherheit ihrer Zuordnung beurteilen.
Das allgemeine Problem besteht darin, inwieweit die große Menge der bestehenden Zuordnungsmöglichkeiten verwirklicht wird.
Zunächst sollen anhand einer Vielzahl von Einzelversuchen allgemeine Zusammenhänge aufgedeckt werden. Danach wollen wir mit einigen prägnanten Vorlagen die Vorgehensweisen der Vpn im einzelnen studieren.
Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

1. Werden alle jeweils möglichen Zuordnungen verwirklicht, oder zeigen sich ganz bestimmte Bevorzugungen?

2. Welchen Einfluß hat die Art der Anordnung auf das Zuordnungsergebnis?

3. Folgen die Zuordnungen irgendwelchen erkennbaren Regeln?

4. Wie lassen sich Erfahrungs- und Einstellungseinflüsse von der Wirkung der strukturellen Gegebenheiten auf das Zuordnungsverhalten abgrenzen?

2.2 Allgemeine Beschreibung der Versuche

2.2.1 Versuchssituation

Die Vp wird in eine Situation gestellt, welche verschiedene Möglichkeiten des Handelns offen läßt.
Bei jedem Versuch wird eine genau definierte Anzahl von Handlungsmöglichkeiten geboten.
Die Vp befindet sich damit in einer Wahlsituation, sie hat sich zwischen verschiedenen Möglichkeiten zu entscheiden.
Das Bezeichnende an diesen Versuchen besteht darin, daß die Vp in den meisten Fällen keine Rückmeldung darüber erfährt, ob ihre Wahlen richtig oder falsch sind. Die Versuche sind im Gegenteil so angelegt, daß es keine "richtigen" oder "falschen" Lösungen gibt.
Die Vp soll, ohne Beeinflussung, eine Zuordnung nach ihrem"Gutdünken" vornehmen.
Da es keine richtigen Lösungen gibt, kann auch eine evtl. Abweichung von einer solchen hier nicht bestimmt werden. Es soll lediglich der Frage nachgegangen werden, inwieweit die Vpn zu gleichen Zuordnungsergebnissen kommen.
In erster Linie wird also auf das Zustandekommen oder Nichtzustandekommen von gleichen Lösungen geachtet. Die Frage ist dabei, mit welchem Grad der Übereinstimmung sich eine große Anzahl von Vpn innerhalb einer genau definierten Situation verhält, und ob dieser Übereinstimmungsgrad abhängig von den erfaßbaren strukturellen Zügen der Situation ist.
Darüber hinaus soll geklärt werden, ob Situationen

geschaffen werden können, in der die Vpn einheitlich reagieren, obwohl eine große Zahl verschiedener Reaktionen möglich ist.
Ferner soll die Situation auf diejenigen Eigenschaften hin untersucht werden, die einerseits zu einem einheitlichen und andererseits zu einem uneinheitlichen Verhalten führen.

2.2.2 Versuchsmaterial

A Gezeichnete Vorlagen

Die Bedienungselemente sind hier durch Punkte bzw.kleine Kreise, die Funktionselemente durch gezeichnete Lampen dargestellt.
In einigen Fällen ist der Schaltzustand der Lampen von Interesse. Die Vp soll symbolisch bestimmte Lampen an- oder ausschalten.
Durch das Vorhandensein oder das Fehlen eines Strahlenkranzes wird der jeweilige Zustand der Lampen angezeigt.
Bei den Bedienungselementen wird das Ein- oder Ausgeschaltetsein durch eine Markierung verdeutlicht, welche eine Drehung aus der Ausgangslage bzw. Nullage andeuten soll.
Ferner wird mit Vorlagen experimentiert, auf denen Rechtecke die Funktionselemente und Kreise die Bedienungselemente darstellen sollen.
Insbesondere mit diesen Vorlagen können Form- und Farbmarkierungen auf ihre Wirkung hin geprüft werden.

B Stecktafeln

Es handelt sich um zwei senkrecht aufeinander stehende Felder, auf denen Elemente in großer Anzahl und unterschiedlicher Farbbeschaffenheit angebracht werden können.
Mit Hilfe dieser Tafeln kann die Vp Zuordnungen umordnen.
Sie kann also gewissermaßen die Rolle des Konstrukteurs übernehmen, wobei ihr engere oder weitere Grenzen gesetzt werden, wie z B. unterschiedliche Feldergröße und -form.
Ferner interessieren die "Verbesserungen" solcher Zuordnungen, die von den Vpn nicht als optimal angesehen werden.
Auch für Untersuchungen mit großen Elementenzahlen, wo es insbesondere um die gute Identifizierbarkeit von Einzelelementen geht, sind die Stecktafeln gut zu verwenden.

C Signal- und Bedienungsfeld

Hierbei handelt es sich um eine Apparatur, welche aus einem Signal- und Bedienungsfeld mit je 5 x 5 Elementen besteht.
Bedienungs- und Funktionselemente können beliebig miteinander verbunden werden.
Ferner kann durch Herausnahme der Lampen und Abdecken der Tasten jede innerhalb der Gesamtzahl mögliche Konfiguration hergestellt werden.
Es besteht die Möglichkeit, mit Hilfe eines zusätzlichen für den Vl vorgesehenen Steuerpultes, die Lampen von hinten her ein- und auszuschalten.
Dabei kann die Zeit zwischen jeweils zwei Schalt-

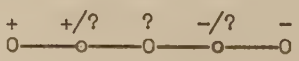
impulsen registriert werden.

Der Vorteil der Apparatur liegt darin, daß die Situation gegenüber den Papier- und Bleistiftversuchen wirklichkeitsnäher ist.

Die Aufmerksamkeit ist aufgeteilt in die Beobachtung des Anzeigefeldes und die Überwachung der motorischen Reaktion am Bedienungsfeld. Es können hier echte motorische Reaktionen auf optische Signale untersucht werden.

2.2.3 Bemerkungen zur Durchführung der Versuche

Den Vpn werden die Vorlagen in Zufallsreihenfolge vorgelegt. Die Darbietungen der entsprechenden Konfigurationen an der Apparatur erfolgen - soweit nicht anders beabsichtigt - ebenfalls nach dem Zufall.
Bezüglich der Zeit sind der Vp keine Grenzen gesetzt. Als "Bearbeitungszeit" (nicht zu verwechseln mit Reaktionszeit) gilt die Zeitstrecke zwischen der Vorgabe der Konfiguration und der Beendigung des Zuordnungsvorganges durch die Vp. (Es handelt sich hier also darum, einen "groben" Vergleich der benötigten Zeiten zu gewinnen.) Ein Zögern vor Beendigung der Zuordnung bzw. vor dem Weglegen der betreffenden Vorlage u.ä. geht in diese Zeit mit ein.
Im Anschluß an den Zuordnungsvorgang wird der Vp eine Beurteilungsskala folgender Einteilung vorgelegt:



Dabei soll die Vp "ihre Zufriedenheit" mit der von ihr angegebenen "Zuordnungslösung" beurteilen.
(In erster Linie soll also die "Lösung" bei gegebener Vorlage beurteilt werden. Daß natürlich auch in die Beurteilung die "Güte" der Konfiguration selbst mit eingeht, ist nicht auszuschließen und war auch durchaus erwünscht.)
In einem zweiten Durchgang werden der Vp die gleichen Konfigurationen noch einmal dargeboten. Dabei wird ihr Gelegenheit gegeben, noch andere, ihrer Meinung nach ebenfalls geeignete "Zuordnungslösungen" zu nennen, soweit ihr das notwendig erscheint.
Insbesondere aber wird sie danach befragt, wie ihre Lösungen zustande gekommen sind, welche Auffassungen ihnen zugrunde liegen usw.

Versuchsanweisung:

Die Versuchsanweisungen variieren naturgemäß mit der jeweils vorliegenden Versuchsanordnung.
Bei den am häufigsten durchgeführten Zuordnungsversuchen wird den Vpn etwa folgendes gesagt:

Sie haben hier jeweils eine Schaltergruppe und eine gleich große Gruppe von Anzeigeinstrumenten bzw. Lampen vor sich.
Zu jeder Lampe gehört ein Schalter. Bitte geben Sie an, welcher Schalter Ihrer Meinung nach zu welcher Lampe gehört, machen Sie dies kenntlich.
Je nachdem, wie zufrieden Sie mit Ihrer Zuordnung sind, geben Sie auf der Beurteilungsskala ein positives, negatives oder unentschiedenes Urteil ab.

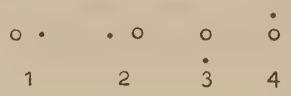
2.3 Darstellung der Befunde

2.3.1 Versuche zur Klärung einer Vorfrage

Der erste Versuch dient der Klärung folgender Vorfrage:
In welchem räumlichen Bezug zum Funktionselement wird das Bedienungselement erwartet?
(Diese Frage wurde nicht zuletzt deswegen gestellt, um Hinweise für die Konstruktion der in den weiteren Versuchen verwendeten Vorlagen zu erhalten.)

Es wurden folgende vier ausgezeichnete Bezüge miteinander verglichen:

(Wobei der Punkt das Bedienungselement und der Kreis das Funktionselement symbolisiert.)



Dieser Vergleich erfolgt:

1. Durch die Aufstellung einer Rangordnung,
2. durch Paarvergleiche.

Zu 1. Aufstellung einer Rangordnung:

Es zeigen sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 1

	1.	2.	3.	4. Rang
o •	10	26	4	-
• o	2	-	31	7
o •	28	12	-	-
• o	-	2	5	33

Ein Vergleich mit den bei Gleichverteilung zu erwartenden Ergebnissen ergibt - bei $\chi^2 = 189{,}67$, df = 9 -, daß die hier vorliegenden Werte in sehr signifikanter Weise auf die Bevorzugung bestimmter Beziehungen gegenüber anderen hindeuten.

In erster Linie wird also das Bedienungselement unterhalb, ferner auch rechts neben dem zugehörigen Funktionselement erwartet.
Noch deutlicher zeigen sich diese Bevorzugungen in folgender zusammenfassender Tabelle:

Tabelle 1a

	1.+2.Rang	3.+4.Rang
o • und o •	76	4
• o und • o	4	76

Zu 2. Paarvergleiche

In einem weiteren Versuchsdurchgang wurde jede Beziehung mit jeder anderen verglichen.
Tabelle 2 zeigt die sich hierbei ergebenden Befunde, und zwar sind in den Spalten die positiven und in den Zeilen die negativen Urteile aufgeführt:

Tabelle 2

-/+	o • (+)	o / • (+)	• o (+)	• / o (+)
o • (-)	-	30	0	0
o / • (-)	10	-	0	0
• o (-)	40	40	-	5
• / o (-)	40	40	35	-

Die Lagebeziehungen o • und o / • werden im Vergleich zu den anderen bei allen Einzelversuchen bevorzugt.
Am wenigsten wird das Bedienungselement oberhalb des Funktionselementes erwartet.

Die Ergebnisse der Versuche stimmen darin überein, daß sie folgende Rangfolge zeigen:

1. BE unterhalb des FE
2. BE rechts vom FE
3. BE links vom FE
4. BE oberhalb des FE

Diese Befunde stehen durchaus mit praktischen Überlegungen im Einklang, da bei den bevorzugten Lösungen jeweils die Sichtkontrolle während der motorischen Bedienung gewährleistet ist. D.h., bei Rechtshändern wird während des Bedienungsvorganges durch die tätige Hand die Sicht auf die Anzeigegeräte nicht gestört.

2.3.2 Allgemeine Befunde quantitativer Art

Die sich in ihrer Konfiguration und gegenseitigen Lagebeziehung unterscheidenden Vorlagen variierten in der Anzahl der Elemente pro Gruppe (Bedienungs- und Funktionsgruppe) von 2 - 12. Von jeder Elementenzahl wurden mindestens zehn verschiedene Anordnungen dargeboten.
Die mathematisch gegebene Anzahl der Gesamtzuordnungsmöglichkeiten ist abhängig von der Zahl der jeweils zur Verfügung stehenden Elemente: So ergeben sich bei n Elementen n! unterschiedliche Kombinationen.
In der folgenden Tabelle wird die durchschnittliche Anzahl der von 40 Vpn verwirklichten Gesamtzuordnungen mit den mathematisch möglichen verglichen:

Tabelle 3

Anzahl der Elemente n	mathematisch mögliche Zuordnungen n!	verwirkl.Zuordnungen Ø aller Vpn u.aller Vorl.	Streubreite der verwirkl. Zuordnungen
2	2	1,5	1-2
3	6	2,2	1-4
4	24	3,1	1-5
5	120	3,2	1-5
6	720	3,8	1-6
7	5.040	4,2	1-6
8	40.320	3,0	1-6
9	362.880	4,4	1-7
10	3.628.800	4,8	1-6
11	39.916.800	4,3	1-7
12	479.001.600	4,5	1-7

Aus der Tabelle geht folgendes hervor:
Es besteht zumindest keine lineare Abhängigkeit der von den Vpn verwirklichten Zuordnungen von der Anzahl der tatsächlich möglichen.
Die Anzahl der mathematisch möglichen Verbindungen wird damit keineswegs annähernd ausgenutzt.
Dieser Befund ist um so erstaunlicher, als in die vorliegende Tabelle sinnvolle und nicht sinnvolle Anordnungen gleicherweise eingehen. (Allerdings muß beachtet werden, daß auch die keinen Plausibilitätsgründen folgenden Zufallsanordnungen gewisse regelhafte geometrische Aufbauprinzipien zeigen und nicht wahllos im Raume verteilt sind.)

Eine andere Frage ist, wie die durchschnittliche Bearbeitungsdauer sich zur Anzahl der Zuordnungsmöglichkeiten verhält.
Tabelle 4 zeigt diesen Zusammenhang.

Tabelle 4

Anzahl der Elemente n	mathematisch mögliche Zuordnungen n!	durchschn. Zeitbedarf	Streubreite der Zeit
2	2	2,1"	0,5 - 11"
3	6	2,2"	1,2 - 20"
4	24	2,9"	1,2 - 28"
5	120	3,2"	1,8 - 30"
6	720	4,0"	2,6 - 32"
7	5.040	6,3"	3,2 - 38"
8	40.320	6,8"	3,5 - 36"
9	362.880	7,4"	4,1 - 42,5"
10	3.628.800	8,2"	4,4 - 49"
11	39.916.800	9,0"	3,8 - 52"
12	479.001.600	9,4"	4,6 - 58"

Auch der Zeitbedarf entspricht also keineswegs der Anzahl der bestehenden Möglichkeiten, sondern wächst lediglich mit der Zahl der vorgenommenen Zuordnungen und damit mit der größer werdenden "Zuordnungsarbeit".
Dies deutet ebenfalls darauf hin, daß nicht die Anzahl der Elemente und damit die Anzahl der bestehenden Möglichkeiten der entscheidende Faktor beim Zuordnungsvorgang ist.
Auffällig sind hier allerdings die z.T. hohen Streubreiten des Zeitbedarfs, welche darauf hindeuten, daß bei gleicher Elementenzahl einige Anordnungen zügig, andere dagegen zögend bearbeitet werden.
Die relative Unabhängigkeit der benötigten Zeit und der jeweiligen Streubreite von der Elementenzahl läßt vermuten, daß sowohl bei kleinen und großen Elementenmengen im Endeffekt ähnliche Entscheidungen getroffen werden.

Der Aussagewert dieser vorliegenden Zusammenfassung ist aber insofern gering, als unter dem Gruppierungsgesichtspunkt der gleichen Anzahl unterschiedliche Anordnungen zusammengefaßt wurden und die verschiedenen Strukturgesichtspunkte so keine Beachtung fanden.
Zusammenfassungen dieser Art geben insofern ein falsches Bild, als sie sehr gegensätzliches Material auf gleiche Weise behandeln.

Es zeigt sich aber umso deutlicher:

a) daß eben die Anzahl der Elemente kein entscheidender Faktor für die Zuordnungsverwirklichungen ist,

b) daß unabhängig davon, wie sinnvoll oder nicht sinnvoll die Anordnungen auch vorstrukturiert sein mögen, die Menge der realisierten Zuordnungen sich auf einen kleinen Ausschnitt der bestehenden Möglichkeiten beschränkt.

Als bisheriger Gesamtbefund läßt sich also herausstellen, daß in einer bestimmten Situation mit ihren verschiedenen Möglichkeiten der Assoziationen die Vpn nur auf einen Bruchteil dieser bestehenden Möglichkeiten zurückgreifen, unabhängig davon, ob die jeweiligen Assoziationsglieder nach irgendwelchen Gesichtspunkten der Plausibilität oder Sinnfälligkeit vorgegeben sind.

Um aber etwas Näheres über das Zuordnungsverhalten zu erfahren, soll folgender Weg beschritten werden:
Es werden zwei Gruppen von Anordnungen gebildet, und zwar streng nach den Befunden, zu denen sie geführt haben:

Gruppe A
Anordnungen, bei denen in der Regel eine, höch-

stens aber zwei Zuordnungen bei allen Vpn verwirklicht werden.

Gruppe B

Anordnungen, bei denen mehr als zwei Zuordnungen verwirklicht werden.
(Hier findet eine erste Einkreisung des Begriffes "sinnvoll" statt, auch dann wenn Vorweghypothesen über das, was sinnvoll oder nicht sinnvoll ist, nicht aufgestellt wurden, denn es liegt auf der Hand, daß bei der Zielsetzung einer eindeutigen Zuordnung solche Anordnungen als sinnvoller betrachtet werden können, die bei einer experimentellen Überprüfung zu einem einheitlicheren Zuordnungsergebnis führen.)
Die folgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung des durchschnittlichen Zeitbedarfs *) je nach Zugehörigkeit zur Gruppe A oder B, bezogen auf eine bestimmte Elementenanzahl:

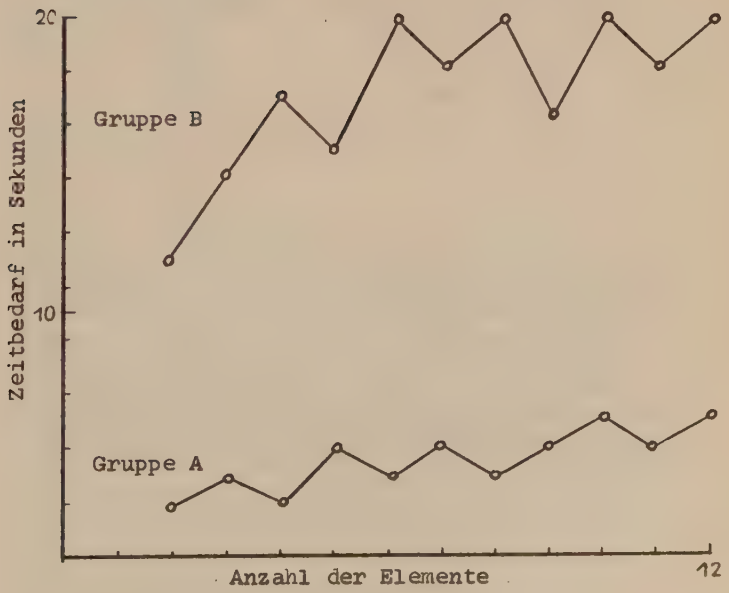
Tabelle 5

Anzahl der Elemente	Anzahl der Vorlagen	durchschn. Zeitbedarf Gruppe A	Gruppe B
2	10	2"	11"
3	10	3"	14"
4	10	2"	17"
5	10	4"	15"
6	10	3"	20"
7	10	4"	18"
8	10	3"	20"
9	10	4"	16"
10	10	5"	20"
11	10	4"	19"
12	10	5"	20"

*) Da es sich hier um einen "groben Vergleich" handelt, wurden die Zeitangaben auf- oder abgerundet.

Der unterschiedliche Zeitbedarf zeigt, daß es unabhängig von der Elementenzahl eine Gruppe von Anordnungen gibt, welche eindeutiger (von mehreren Vpn in gleicher Weise) und schneller zugeordnet wird, während die andere Gruppe mehrdeutig (in unterschiedlicher Weise bzw. von wenigen Vpn in gleicher Weise) und langsamer zugeordnet wird.
Das folgende Schaubild verdeutlicht den Unterschied zwischen beiden Gruppen:

Schaubild 1



Setzen wir die von den Vpn überhaupt verwirklichten Zuordnungen je Vorlage (Streubreite) mit den Deutungsmöglichkeiten der vorliegenden Konfiguration gleich, so entspricht der Zeitbedarf eher diesen Deutungs- oder Interpretationsarten als der Anzahl der tatsächlich möglichen Zuordnungen. Die folgende Tabelle vergleicht die aus den jeweiligen Streubreiten entnommene Anzahl der "verschiedenen Sichtweisen" mit dem durchschnittlichen Zeitbedarf:

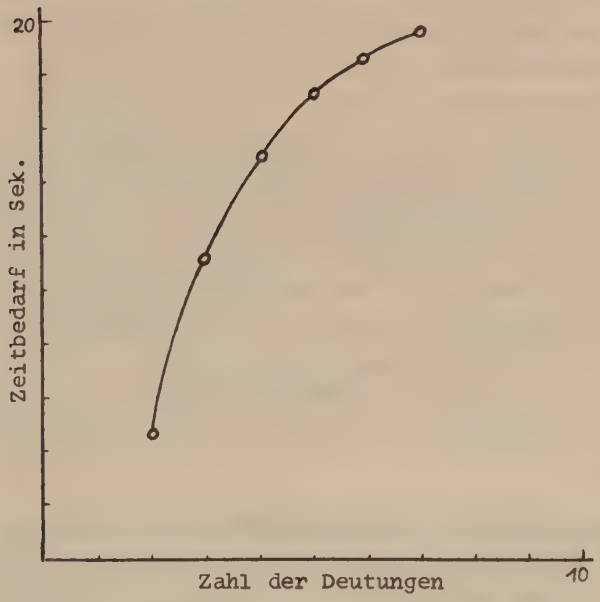
Tabelle 6

maximale Streubreite (Zahl der Deutungen)	durchschn. Zeitbedarf in Sek.
2	4,25"
3	11 "
4	14,66"
5	17 "
6	18,25"
7	19,5 "

Die Befunde zeigen, daß die Bearbeitungszeit einer Vorlage weniger von der absoluten Anzahl der Zuordnungsmöglichkeiten abhängt, als von einem Faktor, welcher sich ebenfalls in der Anzahl der bei einer größeren Vpn-Population überhaupt verwirklichten und damit gesehenen Zuordnungen ausdrückt.

Schaubild 2 gibt einen Vergleich des durchschnittlichen Zeitbedarfs und der Deutungsmöglichkeiten:

Schaubild 2



D.h., besteht bei allen Vpn eine große Übereinstimmung (Streubreite gering), wird auch im Einzelfall eine geringe Bearbeitungszeit benötigt. Besteht bei der Zuordnungslösung eine größere Uneinheitlichkeit (Streubreite groß), so ist auch im Einzelfall die benötigte Bearbeitungszeit bei gleicher Elementenanzahl größer. Tabelle 7 zeigt diese Verhältnisse für 120 Vorlagen.

Tabelle 7

	Streubreite unter 2	Streubreite über 2
Zeit unter 6"	44	4
Zeit über 6"	7	65

Es besteht also ein Zusammenhang zwischen der Bearbeitungszeit und der Einheitlichkeit der Bearbeitung bei jeder Vorlage.
Je mehr Deutungen eine Vorlage zuläßt, desto größer ist die Bearbeitungszeit. Je einheitlicher eine Vorlage behandelt wird, desto geringer ist die Bearbeitungszeit.
Es besteht hier eine Korrelation von 0.79.
Dieser Befund ist bei $\chi^2 = 74{,}89$, df = 1 sehr signifikant.

Werden nun die Streubreiten bzw. die vorkommenden Deutungen mit der Beurteilung der Vpn (Plus- und Minus-Urteile der Vpn bezüglich der Zufriedenheit mit ihren Lösungen, wobei anzunehmen ist, daß in diese Urteile direkt oder indirekt die Sinnfälligkeit der Anordnungen zum Ausdruck kommt) verglichen, so ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 8

	Streubreite unter 2	Streubreite über 2
(+)-Urteile	45	9
(-)-Urteile	6	62

Es zeigt sich also, daß eine Übereinstimmung zwischen der Art der Beurteilung und der Anzahl der gesehenen Deutungsmöglichkeiten besteht.
Je mehr Deutungen eine Vorlage zuläßt, desto schlechter wird auch die eigene Lösung von der Vp beurteilt.
Ein einheitliches Zuordnungsergebnis geht dagegen auch mit einer positiven Beurteilung einher.
Es besteht eine Korrelation von 0.76. Dieser Befund ist bei $\chi^2 = 69{,}31$, df = 1, sehr signifikant.

Ein Vergleich der Beurteilung mit der Bearbeitungszeit ergibt, in Übereinstimmung mit dem Vorhergegangenen, folgendes:

Tabelle 9

	Zeit unter 6"	Zeit über 6"
(+)-Urteile	46	8
(-)-Urteile	2	64

Es zeigt sich also eine Übereinstimmung zwischen der Bearbeitungszeit und der Art der Beurteilung. Diejenigen Vorlagen, die einen geringen Zeitaufwand benötigen, werden in der Regel positiver beurteilt als diejenigen, die einen höheren Zeitbedarf verlangen.
Es besteht hier eine Korrelation von 0.81.
Dieser Befund ist bei $\chi^2 = 78{,}73$, df = 1, sehr signifikant.
Zeitbedarf, Anzahl der verwirklichten Zuordnungen und die Art der Beurteilung wirken in die gleiche Richtung.
Folgende Korrelations-Matrix verdeutlicht die Enge des Zusammenhanges:

	Anzahl d. Deutungen	Bearbeitungszeit	Art der Beurteilung
Anzahl d. Deutungen	-	0.79	0.76
Bearbeitungszeit	0.79	-	0.81
Art der Beurteilung	0.76	0.81	-

Es gibt demnach:

A) Anordnungen, die, unabhängig von der Anzahl der beteiligten Glieder und damit unabhängig von den bestehenden Zuordnungsmöglichkeiten,

a) schneller

b) mit größerer Befriedigung (d.h., mit positiverem Urteil) der Bearbeiter,
c) mit größerer Übereinstimmung mit anderen Bearbeitern

zugeordnet werden.

Und es gibt:

B) Anordnungen, die entsprechend

a) langsamer,
b) mit geringerer Befriedigung (d.h., mit negativerem Urteil) der Bearbeiter,
c) mit geringerer Übereinstimmung mit anderen Bearbeitern

zugeordnet werden.

Da die beobachtete Variabilität der zustandekommenden Zuordnungen von der Anzahl der Elemente weitgehend unabhängig ist, muß im folgenden nach einer anderen Einflußgröße gesucht werden.
U.a. soll auch geklärt werden, welche Faktoren dafür verantwortlich sind, daß bei gleicher Elementenzahl eine Anordnung zügig und mit großer Übereinstimmung, die andere zögernd und mit größeren Differenzen bearbeitet wird.
Da in die bisherige Zusammenfassung zu unterschiedliche Fälle eingehen, empfiehlt es sich, um mehr über die in Frage kommenden Faktoren zu erfahren, einige Anordnungen auf ihre Bearbeitungsergebnisse hin einzeln zu betrachten.
Dazu wollen wir einfache, möglichst typische Anordnungen herausgreifen, um anhand des Aufbaues solcher "Grundfälle" das Verhalten der Vpn zu analysieren.

Bei der nun folgenden Darstellung werden wir etwas von der üblichen Form abweichen, indem wir, den Forderungen des hier zu behandelnden Gegenstandes folgend, direkt im Anschluß an die Darstellung der Befunde die Zusammenhänge erörtern werden, mit dem Ziele, die sich zeigenden Ergebnisse aus der sich darbietenden Situation zu erklären.
Dabei soll folgendermaßen verfahren werden:

1. Zunächst werden einige möglichst einfache Grundfälle beschrieben.
   (2.3.3, S. 51)

2. Dann sollen die in Betracht kommenden Aufbauprinzipien der Situation auf ihre jeweilige Wirkung hin untersucht werden.
   (3.1, S. 170)

3. Endlich sollen diejenigen Faktoren bestimmt werden, die dazu führen, daß es zu bestimmten Zusammenschlüssen von Funktions- und Bedienungselementen kommt.
   (3.2, S. 194)

2.3.3 Qualitative Befunde in Einzeldarstellungen

Im folgenden soll das Zuordnungsverhalten der Vpn anhand einiger grundsätzlicher Fälle aufgezeigt werden.
Es wurden dabei bewußt solche Anordnungen ausgewählt, die mit möglichst wenigen Elementen eine typische Situation darstellen.

Um in jedem Einzelfall die statistische Bedeutsamkeit eines übereinstimmenden Verhaltens zu dokumentieren, hätte bei einer n-fachen Steigerungsrate der Zuordnungsvariabilität nach Hinzukommen nur eines neuen Elementes die Präsentation von Anordnungen mit hoher Elementenzahl nahegelegen.
Aber, da es sich bisher gezeigt hat, daß die beobachtete Zuordnungsvariabilität nicht unmittelbar - wie mathematisch zu erwarten - von der Anzahl der Elemente abhängt, sondern von anderen, noch zu bestimmenden Faktoren, halten wir es für legitim, uns auf solche Fälle zu konzentrieren, deren Elementenzahl so weit reduziert ist, daß dadurch keine Verfälschung des grundsätzlichen Aufbaus entsteht.

Fall 1:

o o (A B)
. . 1 2

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	40	0	1,0	0
2	0	40	0	1,0

Damit ergibt sich folgende Gesamtauffassung der Konfiguration:

A B
a b
(100 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan (ohne zu zögern). Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 2" *).

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
40	-	-	-	-

*) Auf- oder abgerundete Durchschnittswerte

Diskussion der Befunde:

Hier kommt es zu einer eindeutigen Zuordnung, Die jeweils untereinander liegenden Elemente werden einander zugeordnet, d.h., das Bedienungselement wird jeweils dem direkt oberhalb gelegenen Funktionselement (bzw. umgekehrt das Funktionselement dem darunter gelegenen Bedienungselement) zugeordnet (vertikale Zuordnung). Da im vorliegenden Fall die diagonal verlaufenden Verbindungen (von links unten nach rechts oben und von rechts unten nach links oben) länger sind als die senkrechten, stellen die letzteren den kürzesten Weg zwischen den Elementen eines Paares dar.
Es wird also eine Zuordnung derjenigen Elemente vorgenommen, die sich jeweils am nächsten sind.
Dieser Zuordnung nach dem Prinzip der Nähe stehen im vorliegenden Fall keine anderen Faktoren entgegen, welches auch der Grund dafür sein dürfte, daß die Zuordnung völlig eindeutig (d.h., mit 100 %iger Übereinstimmung vorgenommen wird) und damit problemlos ist.
Alle sonst noch in Frage kommenden Faktoren wirken in die gleiche Richtung und begünstigen so das gefundene Zuordnungsergebnis.
Es handelt sich dabei um folgende, bei der vorliegenden Konfiguration allerdings weniger auffällige, Faktoren:

1. Durch Parallelverschiebung entstandenes Abbild

   Die Bedienungsgruppe kann als ein durch Parallel-

verschiebung entstandenes Abbild der Funktionsgruppe aufgefaßt werden.

2. Spiegelbildlicher Bezug
   Die Bedienungsgruppe kann als durch Spiegelung an einer zwischen der Bedienungs-und Funktionsgruppe verlaufenden Achse aus der Funktionsgruppe hervorgegangen betrachtet werden.
   (Die Figur erlaubt keine Differenzierung nach parallelverschobenem Abbild oder Spiegelbild.)

3. "Gedachte" Verbindungslinien verlaufen in ausgezeichneter Raumrichtung.

4. "Gedachte" Verbindungslinien kreuzen sich nicht.

5. Gleiches Prinzip
   Es zeigt sich ein glatter zeitlicher Verlauf der Vorgehensweise, d.h., für jedes Elementenpaar erfolgt die Zuordnung auf gleiche Weise bzw. nach dem gleichen Prinzip.

Translatorische, spiegelbildliche bzw. klappsymmetrische und eine nach dem Faktor der Nähe vorgenommene Zuordnung entsprechen sich hier.
Dies macht die Zuordnung auch so eindeutig und stabil.
Auch die Unterbringung der Funktions- und Bedienungsgruppe auf verschiedenen Ebenen führt zur gleichen Zuordnung, was, wie wir noch sehen werden, nicht in jedem Fall selbstverständlich ist.

Werden die Abstände zwischen den Bedienungselementen und den Funktionselementen vergrößert, hat das ebenfalls keinen Einfluß auf das Zuordnungsergebnis.

Allerdings findet ein Auffassungswechsel der Gesamtfigur statt. Während es im Ausgangsfall zu einer spontanen Paarbildung von Bedienungs- und Funktionselement kommt, ist bei größerem Abstand zwischen den Bedienungs- und Funktionselementen gewissermaßen ein Zwischenschritt eingeschaltet. Bedienungs- und Funktionsgruppe werden als zwei selbständige Gruppierungen aufgefaßt.
Demnach ist hier auch nicht so sehr wie im ersten Fall die Nähe das entscheidende Moment, sondern die Beziehung, die durch die Auffassung als verschobenes Abbild oder Spiegelbild entsteht. Die entsprechenden Positionen oder "Stellen" bzw. "Rollen" in diesen "Bildern" werden einander zugeordnet (vgl. WERTHEIMER 1933).
Hier stehen sich zunächst einmal zwei Gruppen gegenüber, die Elemente werden gemäß ihrer Rollen innerhalb der Gruppen miteinander verbunden. Dieses Phänomen zeigt sich, wie gesagt, wenn der Abstand zwischen Funktions- und Bedienungsgruppe größer ist als der Abstand der Elemente innerhalb der Gruppen.

Noch deutlicher kommt es zur Ausbildung zweier Gruppen, wenn der Abstand der Bedienungselemente untereinander gegenüber dem der Funktionselemente verkleinert wird:

o o bzw. o o o o
.. ....

Hier wird in der Regel die Bedienungsgruppe als eine Abbildung der Funktionsgruppe betrachtet.

Die vorliegende Anordnung kann als Spezialfall folgenden Aufbauprinzips gelten:

o o o o o o
. . . . . .

Die Funktions- und Bedienungselemente sind in zwei Linien horizontal angeordnet, wobei sich jeweils unter einem Funktionselement ein Bedienungselement befindet.
Auch hier zeigen sich die oben erwähnten Eigenschaften:

a) Jedem Funktionselement ist ein Bedienungselement am nächsten.(Faktor der Nähe)
Dieser Faktor ist dann prävalent, wenn der Abstand zwischen den jeweils zuzuordnenden Elementen geringer ist als der Abstand zu den Nachbarelementen der gleichen Gruppe.

b) Die Bedienungsgruppe kann als parallelverschobenes Abbild der Funktionsgruppe aufgefaßt werden.

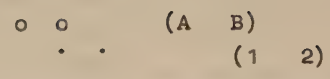
c) Die Bedienungsgruppe kann als Spiegelbild der Funktionsgruppe gelten.
(b und c sind in der Auffassung gegenüber a vorherrschend, wenn der Abstand zwischen Funktions- und Bedienungsgruppe vergrößert wird bis zu einem Punkt, an dem er den Abstand jeweils benachbarter Elemente übersteigt.)

d) Die Figur weist keinen Rest auf, d.h., es bestehen keine Restelemente.

e) Die Zuordnung läuft gleichmäßig bei allen Elementen auf die gleiche Art ab.

Die Zuordnung ist ebenfalls eindeutig.
Schon hier zeigt sich ein durchgängiges Phänomen, nämlich, daß die Eindeutigkeit einer Zuordnung nicht eine Funktion der Elementenanzahl ist. (Anlagerung von Elementen nach gleichem Prinzip führt nicht zu einer Erhöhung der verwirklichten Zuordnungen.)

Fall 2:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsververteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

Häufigkeit			Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	38	2	0,95	0,05
2	2	38	0,05	0,95

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A	B		A	B	
	a	b		b	a
(95 %)			(5 %)		

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen nicht so spontan wie im Fall 1.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 4".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
10	12	8	7	3

Diskussion der Befunde:

Der vorliegende Fall geht aus dem ersten hervor. Die Bedienungsgruppe ist hier um den Abstand der Funktionselemente nach rechts verschoben.
95 % der Vpn ordnen die Elemente schräg zu.
Dies ist um so erstaunlicher, als auch hier, wie in der ersten Figur, ein Bedienungselement direkt unterhalb des Funktionselementes liegt, wodurch sich entsprechend dem Faktor der Nähe für die beteiligten Elemente ein geradezu idealer Bezug ergibt.
Dieser Beziehung wird aber nicht nachgegeben, die Zuordnung erfolgt hier anders als im ersten Fall.
Mit derselben Selbstverständlichkeit werden hier die jeweils entfernteren Elemente einander zugeordnet, wie vorher die näher gelegenen.
Wie ist dies zu erklären?
Hier stehen dem Faktor der Nähe, im Gegensatz zur ersten Figur, andere Faktoren entgegen, aufgrund deren Wirksamkeit der besagte Faktor entkräftet wird.
Außerdem muß beachtet werden, daß in der folgenden Situation in nur einem von zwei Fällen der Faktor der Nähe anwendbar ist, wodurch das andere Paar als Rest verbliebe.

Hier ist folgende Überlegung interessant:
Die Summe der Entfernungen ist auch hier bei der verwirklichten Zuordnung kleiner als bei der anderen Möglichkeit.

Bei der schrägen Zuordnung werden beide Elemente nach dem gleichen Prinzip, also in einem durch-

gängigen Handlungsvollzug, einander zugeordnet.
Wird dagegen dem Faktor der Nähe nachgegeben, so wäre das zwar für das betreffende Elementenpaar eine gute Lösung, aber ein durchgehender Handlungsverlauf wäre nicht möglich, da ein Elementenpaar als Rest (auf jeder Seite ein isoliertes Element) übrig bliebe, welches nach einem anderen, sehr viel ungünstigeren Prinzip zugeordnet werden müßte.
Das hier zur Anwendung kommende Gesetz kann demnach gleicherweise durch den Faktor des Aufgehens ohne Rest wie durch den Faktor des gleichbleibenden Prinzips erklärt werden.
Der Faktor der Nähe wird hier einer einheitlich durchgehenden Ablaufgestalt "geopfert".
Ferner zeigt sich eine Trennung von Funktions- und Bedienungsgruppe:
Während im vorhergegangenen Fall die betreffenden Bedienungs- und Funktionselemente spontan eine neue Gruppe bildeten, soweit der Nähefaktor bei der Auffassung vorherrschte (paarweiser Zusammenschluß aufgrund der Nähe), bilden sich im vorliegenden Fall Bedienungs- und Funktionselemente zunächst gesondert als Gruppen aus.
Die Bedienungsgruppe scheint dabei um den Abstand der Funktionselemente nach rechts verschoben.
Nun wird das links außen gelegene Element der einen Gruppe dem links außen gelegenen Element der anderen zugeordnet, sowie umgekehrt, die jeweils rechts außen gelegenen Elemente ebenfalls einander zugeordnet werden.

Hier zeigt sich schon ein Spezialfall eines durchgängigen Phänomens, nämlich, daß die Zuordnungen nach der Stellung der Elemente in ihrer eigenen Gruppe vorgenommen werden.
Evtl. werden die vier Elemente auch als Eckpunkte eines Parallelogramms aufgefaßt.
Es werden dann jeweils die eine Seite begrenzenden Punkte einander zugeordnet (und nicht die eine Diagonale bildenden).
(Da die Summe der Diagonalen größer ist als die der jeweils gegenüberliegenden Seiten, folgt, daß die schräge Zuordnung insgesamt gesehen auch die Zuordnung der "kürzesten Wege" darstellt.)

Die sich innerhalb der Gesamtfigur für ein Elementenpaar ergebende ausgezeichnete Beziehung des direkten Über- bzw. Untereinander setzt sich hier aus folgenden Gründen nicht durch:

a) Eine sinnvolle Gesamtinterpretation für alle vorkommenden Elemente ist wichtiger als jede noch so sinnvolle Einzelinterpretation.
(Wird dem Faktor der Nähe nachgegeben, so entsteht eine ungünstige Konstellation für die übrig bleibenden Elemente.)

b) Die betreffenden Elemente treten als Glieder einer Gruppe auf und sind somit Träger einer von der Gruppe bestimmten Eigenschaft und Funktion.

Fall 3:

o o . . (A B 1 2)

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	28	12	0,7	0,3
2	12	28	0,3	0,7

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A B a b (70 %) A B b a (30 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan (bis auf einige Ausnahmen).
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 4".
(Allerdings große Streubreite: 1" - 12")

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
31	7	2	-	-

Diskussion der Befunde:

Hier ist das Ergebnis nicht mehr so eindeutig. Die zahlenmäßigen Befunde und die spätere Befragung der Vpn haben ergeben, daß die vorliegende Figur zwei Auffassungsmöglichkeiten zuläßt, von denen allerdings eine bevorzugt ist.
Es handelt sich dabei um folgende Auffassungen:

1. Translatorische Auffassung

   Die Bedienungsgruppe wird als parallelverschobenes Abbild der Funktionsgruppe aufgefaßt.

2. Spiegelbildliche bzw. klappsymmetrische Auffassung

   Die Bedienungsgruppe wird als durch Spiegelung aus der Funktionsgruppe an einer zwischen den Gruppen senkrecht verlaufenden Achse hervorgegangen betrachtet.
   Die Zuordnung erfolgt hier auf eine gedachte Mittelachse hin orientiert.

(Die Zuordnungswege, d.h., die Summe der Abstände der zusammengefaßten Funktions- und Bedienungselemente, ist in beiden Zuordnungsverwirklichungen gleich.)
Der Faktor der Nähe spielt hier insofern eine Rolle, als er eine spiegelbildliche Betrachtungsweise begünstigt.
Der bei den mittleren, einander benachbarten Bedienungs- und Funktionselementen wirksam werdende Nähefaktor, wirkt in die gleiche Richtung wie die spiegelbildliche Deutung.

Der Faktor der Nähe kann hier zum Anstoß für eine spiegelbildliche Auffassung werden.
Um diese Wirkung zu untersuchen, wurde folgende Figur vorgegeben:

o o • • (A B1 2)

Hier zeigen sich folgende Zuordnungsergebnisse:

	A	B
1	17	23
2	23	17

Eine Analyse der Urteile ergibt:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
10	15	5	8	2

Bei einer Verringerung der Entfernung zwischen Funktions- und Bedienungsgruppe zeigt sich einerseits eine Zunahme der spiegelbildlichen Zuordnungen (was wohl auf die größer werdende Wirksamkeit des Nähefaktors zurückzuführen ist), andererseits nehmen die negativen Urteile zu, was darauf hinweist, daß die Figur einen gewissen Sprung enthält.
Eine Befragung ergibt, daß tatsächlich in erster Linie die Nähe der mittleren Elemente den Ausschlag für die entsprechende Zuordnung ergibt.

Es wurden mehrere Abstände gegeneinander geprüft, um ihre Wirkung auf das zur Anwendung kommende Zuordnungsprinzip zu prüfen.

Es wurden miteinander verglichen:

a) Abstände zwischen den Gruppen sind kleiner als die Abstände zwischen den Elementen.

b) Abstände zwischen den Gruppen sind genau so groß wie die Abstände zwischen den Elementen.

c) Abstände zwischen den Gruppen sind größer als die Abstände zwischen den Elementen.

Die folgende Tabelle zeigt die entsprechenden Ergebnisse:

Tabelle 10

	translat. Zuordnung	spiegelbildl. Zuordnung	+ Urteile
GA < EA *)	17	23	10
GA = EA	28	12	31
GA > EA	34	6	35

Der Abstand zwischen den beiden Gruppen beeinflußt demnach maßgeblich die Auffassung der jeweiligen Zusammengehörigkeit.
Eine Befragung der Vpn ergibt über die rein quantitativen Ergebnisse hinaus folgendes:

a) GA kleiner als EA o o. .
Hier ist der Faktor der Nähe vorherrschend. Die Vp ist sich nur wenig bewußt, daß sie eine

*) GA = Gruppenabstand
EA = Elementenabstand

spiegelbildliche Zuordnung vornimmt, oder sie merkt es erst hinterher.
Der Zusammenschluß der beiden mittleren Elemente ist so zwingend, daß ihre Trennung schwerfällt.
Während also bei der translatorischen Zuordnung das mittlere Bedienungselement nur schwer von seinem direkt benachbarten Funktionselement zu lösen ist, ist bei einer spiegelbildlichen Zuordnung die Zusammenfassung der Außenelemente etwas störend.

b) GA gleich EA o o • •

Dieser Fall ist schon oben diskutiert worden.
Bei der spiegelbildlichen Zuordnung ist hier nicht der Faktor der Nähe vorherrschend, sondern die Bedienungsgruppe wird als Spiegelbild der Funktionsgruppe erlebt.
Während also im vorhergegangenen Fall die "Anziehung" zweier Elemente zur spiegelbildlichen Zuordnung führte, entsprechen sich hier Auffassungs- und Zuordnungsform der Gesamtkonfiguration, was auch insgesamt zu einem positiveren Urteil führt.

c) GA größer als EA o o • •

Hier herrscht eindeutig die translatorische Auffassung vor, d.h., die Funktionsgruppe wird als verschobenes Abbild der Bedienungsgruppe aufgefaßt und entsprechend zugeordnet.

Es kann also durch Abstandsvariation erreicht werden, daß sich eine Interpretationsform gegenüber der anderen durchsetzt.
In einem Fall bilden je ein Funktions- und Bedienungselement aufgrund ihrer Nähe eine echte Gruppe, wobei allerdings das Restpaar nur schwer integriert wird.
Im anderen Fall werden je zwei Gruppen ausgebildet, einmal ist die Beziehung dieser Gruppen so eng, daß die eine aus der anderen durch Spiegelung oder Aufklappen hervorgegangen aufgefaßt wird, während im anderen Fall der größer werdende Abstand zu einer gewissen Isolierung der Gruppen führt, was zu einer Auffassung eines verschobenen Abbildes führt, das sich mehr oder weniger verselbständigt hat.
Im letzteren Fall kommt die Zuordnung der Elemente aufgrund ihrer jeweils gleichen Stellung innerhalb ihrer Eigengruppe zustande.

Ebenfalls können bestimmte Umfeldbedingungen (bzw. geeignete Umfeldgestaltungen) die eine oder andere Auffassung und die damit verbundene Zuordnung nahelegen.
So bewirkt eine getrennte Umrandung der Bedienungs- und der Funktionsgruppe ein Zunehmen der translatorischen Auffassung und Zuordnung.
Ein Mittelstrich zwischen Funktions- und Bedienungsgruppe bewirkt dagegen trotz seiner Eigenschaft, die beiden mittleren Elemente zu trennen, eine Zunahme der spiegelbildlichen Auffassung und Zuordnung. Er übernimmt gewissermaßen die Funktion

einer Symmetrie- bzw. Spiegelachse.

Wie verhält es sich nun, wenn die Elemente innerhalb ihrer Gruppen einen unterschiedlichen Abstand aufweisen?
Dieser Frage wurde an folgender Figur nachgegangen:

o o • • (A B 1 2)

Hier zeigen sich folgende Zuordnungsergebnisse:

	A	B
1	36	4
2	4	36

Eine Analyse der Urteile ergibt:

(+)	(-/?)	(?)	(-/?)	(-)
20	12	8	-	-

Sind in der Bedienungsgruppe die Abstände im Vergleich zur Funktionsgruppe verkleinert, so kommt es fast ausschließlich zu einer translatorischen Zuordnung.
Wie ist dies zu erklären?
Eine spiegelbildliche Auffassung ist insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als sich die Bedienungsfigur nicht durch eine einfache Operation aus der Funktionsgruppe als Spiegelbild herleiten läßt.
Dagegen kann ein horizontal verschobenes Abbild ohne weiteres, gewissermaßen in einem Schritt, zusätzlich verkleinert werden.

Die vorliegende Konfiguration entspricht folgendem allgemeinen Fall:

o o o o o o . . . . . .

Hier zeigt sich noch deutlicher, daß aufgrund der getrennten räumlichen Lage von Funktions- und Bedienungsgruppe eine direkte Paarbildung der betreffenden Elemente entfällt.
Es bilden sich zwei Gruppen aus, wobei die Bedienungsgruppe entweder als verschobenes Abbild oder als Spiegelbild der Funktionsgruppe aufgefaßt wird.
Damit ergeben sich (unabhängig von der Elementenzahl) zwei Zuordnungsformen für jedes Einzelelement.(Ausgenommen ist lediglich das mittlere Element bei ungerader Elementenzahl, welches bei beiden vorkommenden Zuordnungsformen eine identische Zuordnung erfährt.)

Bei steigender Elementenzahl ergibt sich hier ein Problem, welches immer nur dann auftritt, wenn die zuzuordnenden Elemente phänomenal deutlich getrennte Gruppen ausbilden:
Für die Einzelzuordnung ergibt sich eine verschlechterte Identifizierbarkeit bei feststehender Zuordnungsabsicht.
Allerdings kann hier durch eine entsprechende Gruppierung eine Verbesserung der Übersicht geschaffen werden.
Beispiel:

a) o o o o o o . . . . . .

b) ooo ooo ... ...

Ferner kann in der Art der Gruppenbildung eine Information enthalten sein:
Durch unterschiedliche "Gruppenstärken" kann eine Entscheidung zwischen translatorischer und spiegelbildlicher Auffassung und damit auch der Zuordnung herbeigeführt werden:

Beispiel:

a) o o o o o o . . . . . .

oder b) o o o o o o . . . . . .

In diesem Zusammenhang ist folgender paradox erscheinender Nebenbefund interessant:
Die Gruppenzuordnung kann anders verlaufen (z.B. spiegelbildlich) als die Elementenzuordnungen in den Gruppen (z.B. translatorisch):

Beispiel: A B C D E F e f a b c d

anstatt von A B C D E F f e d c b a

Fall 4:

o · o · (A 1 B 2)

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	40	0	1,0	0
2	0	40	0	1,0

Damit ergibt sich folgende Gesamtauffassung der Konfiguration:

A a B b
(100 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnung erfolgt spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 2".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
40	-	-	-	-

Diskussion der Befunde:

Die Zuordnung ist eindeutig, die Bedienungselemente werden den jeweils links von ihnen liegenden Funktionselementen zugeordnet.
Wieder wirken mehrere Faktoren in die gleiche Richtung:

1. Faktor der Nähe

2. Etwas versteckt: Translatorische Auffassung bzw. Zuordnung.

   Die Bedienungsgruppe kann als ein aus der Funktionsgruppe entstandenes Abbild, welches um den halben Abstand der Funktionselemente nach rechts verschoben ist, aufgefaßt werden.

3. Einheitliche Vorgehensweise bzw. einheitlicher Verlauf.

   Die beteiligten Elemente können bei der hier verwendeten Zuordnungsform in gleicher Weise und ohne Rest zusammengeschlossen werden.

Auf den ersten Blick scheint diese Vorlage unproblematisch zu sein. Auch die Erklärung der Zuordnungsform nach dem Faktor der Nähe scheint plausibel.
Es muß aber beachtet werden, daß das erste Bedienungselement von links zu beiden Funktionselementen den gleichen Abstand aufweist:

o . o

Warum wird es dem links gelegenen Funktionselement und nicht dem rechts gelegenen zugeordnet?

Die Lage des zweiten Bedienungselementes bestimmt die vorliegende Sichtweise der Gesamtfigur.
Bei einer Orientierung des ersten Bedienungselementes nach rechts entstünde für das übrigbleibende Bedienungs- und Funktionselement eine äußerst ungünstige Zuordnungssituation.

Lediglich durch eine andere Placierung des zweiten Bedienungselementes kommt es zu einer entgegengesetzten Interpretation der Gesamtfigur:

• o • o

Hier wird mit der gleichen Selbstverständlichkeit eine Zuordnung der Bedienungselemente nach rechts vorgenommen wie sie im vorhergegangenen Fall noch nach links erfolgte.
Wie ist dies zu erklären?

Zunächst zeigt sich, daß die Gesamtsumme der Abstände bei den verwirklichten Zuordnungen kleiner ist als bei den anderen möglichen.
(Man könnte sagen, es wird so zugeordnet, daß die Summe der Entfernungen möglichst gering gehalten wird.)
Ferner wird auch hier nach einem durchgängigen Prinzip verfahren. Es wird eine Zuordnungsform gewählt, die für alle Elementenpaare gleich verläuft.
Die Folge ist, daß die Figur ohne Rest aufgeht, d.h., die Zuordnung wird so vorgenommen, daß kein

Restpaar übrigbleibt.

Der vorliegende Fall ist ein Spezialfall folgender Anordnung:

o . o . o . o .

Hier zeigt sich noch deutlicher, daß die jeweils übrigbleibenden Außenelemente (d.h., die Elemente, die nur nach einer Seite hin zugeordnet werden können) die Gesamtzuordnung bestimmen.
Im vorliegenden Fall geht von dem rechts außen gelegenen Bedienungselement gewissermaßen der Impuls aus, nach links hin zuzuordnen.
Die Gesamtzuordnung und damit auch jede Einzelzuordnung wird umgekehrt, wenn dieses Element nach links außen wandert:

. o . o . o . o

Es bewirkt nun eine Zuordnungsorientierung nach rechts.

Demnach ist folgende Figur, trotz ihrer vielen Einzelelemente, völlig "zuordnungsneutral":

o . o . o . o

Erst die unterschiedlichen Randbedingungen der Figur, wie z.B. hier Funktions-, dort Bedienungselement sind für ihre Gesamtdynamik und die daraus resultierende Zuordnungsrichtung verantwortlich.

Fall 5:

• o o • (1 A B 2)

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	40	0	1,0	0
2	0	40	0	1,0

Damit ergibt sich folgende Gesamtauffassung der Konfiguration:

a A B b
(100 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 3".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
32	6	2	-	-

Diskussion der Befunde:

Hier ist die Zuordnung ebenfalls eindeutig, obwohl die Zuordnungsrichtung bei der jeweiligen Paarbildung unterschiedlich ist, einmal ist das Funktionselement rechts vom zugehörigen Bedienungselement gelegen und einmal links.
Der Faktor der Nähe spielt auch hier eine Rolle, da in beiden Fällen jeweils diejenigen Elemente einander zugeordnet werden, die sich am nächsten sind.
Die Bedienungselemente können aber auch als eine Abbildung der Funktionselemente aufgefaßt werden, wobei der Elementenabstand und damit die Bedienungsfigur gegenüber dem Abstand der Funktionselemente und damit der Funktionsfigur gespreizt ist.

Eine Neuerung gegenüber den bisher behandelten Fällen zeigt sich hier insofern, als die Gesamtfigur zu einer senkrechten Mittelachse symmetrisch verlaufend aufgefaßt werden kann, was zur Folge hat, daß nicht die eine Gruppe als Spiegelbild der anderen in Erscheinung tritt, sondern die Beziehung der Funktions- und Bedienungselemente selber als gespiegelt erscheint.
Zu der erwähnten Achse sind die Funktionselemente jeweils die näher gelegenen, die Bedienungselemente die entfernteren.
In diesem Fall käme die Zugehörigkeit durch die Lage diesseits oder jenseits der Achse zustande.
In der Regel bilden sich im vorliegenden Fall keine getrennten Ziel- und Handlungsgruppen aus,

sondern es kommt zu einer spontanen Paarbildung von Ziel- und Handlungselement.
Geht man davon aus, daß diese Paarbildung eine Richtung hat, z.B. vom Bedienungselement ausgehend zum Funktionselement, so verläuft die Gesamtdynamik der Figur vom Rand zur Mitte.

Fall 6:

o · · o (A 1 2 B)

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	40	0	1,0	0
2	0	40	0	1,0

Damit ergibt sich folgende Gesamtauffassung der Konfiguration:

A a b B
(100 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 2".

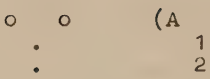
Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
34	3	3	-	-

Diskussion der Befunde:

Hier liegt gewissermaßen das Gegenstück zu Fall 5 vor.
Die Zuordnung ist eindeutig. In erster Linie wird nach dem Faktor der Nähe zugeordnet. Daneben spielt auch folgende Auffassung eine Rolle:
Zwischen den Funktionselementen bilden die Bedienungselemente gewissermaßen noch einmal ihr verkleinertes Abbild.
Wie im vorhergegangenen Fall kann die Gesamtfigur als kl.psymmetrisch bzw. spiegelbildlich zu einer senkrecht verlaufenden Achse aufgefaßt werden.
Die Richtung der Beziehung von Bedienungs- und Funktionselement hat hier eine spiegelbildliche Entsprechung.
Die Gesamtdynamik der Figur verläuft, wenn man eine Zuordnungsrichtung vom Bedienungselement zum Funktionselement unterstellt, von der Mitte zum Rand.
Die besondere Problematik des strukturellen Aufbaus der Fälle 5 und 6 liegt zweifellos darin, daß die Orientierung der Bedienungselemente zu den zugehörigen Funktionselementen unterschiedlich ist. Damit zeigt sich bei den Einzelzuordnungen eine entgegengesetzte "Richtung".
Insbesondere bei einer Vergrößerung der Elementenzahl kann dadurch der Gesamtrhythmus des Zuordnungsvorganges gestört sein.

Fall 7:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	32	8	0,8	0,2
2	8	32	0,2	0,8

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A	B
a	
b	

(80 %)

A	B
b	
a	

(20 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen relativ spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 4".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
20	4	6	7	3

Diskussion der Befunde:

Das obere Bedienungselement wird bevorzugt dem links außen gelegenen Funktionselement zugeordnet. Wie ist dies zu erklären?
Nach dem Faktor der Nähe wäre keine Paarbildung gegenüber der anderen bevorzugt. D.h., unter dem Blickwinkel dieses Faktors wären beide Lösungen gleichwertig.
Als Abbild der Funktionsfigur kann die Bedienungsfigur nur dann betrachtet werden, wenn eine zusätzliche Drehung hinzukommt.
Je nachdem, ob eine solche Drehung nach rechts oder links erfolgt, entsteht eine entgegengesetzte Zuordnung (aufgrund der unterschiedlichen Zusammengehörigkeit von Bild und gedrehtem Abbild). Eine Drehung des zunächst horizontal unterhalb der Funktionsgruppe gelegenen Abbildes nach rechts (also im Uhrzeigersinn) bewirkt die hier bevorzugte Zuordnung, während eine Drehung nach links zu einer entgegengesetzten Zuordnung führt.

Wird die Gesamtkonfiguration unter dem Aspekt des Nähefaktors gesehen bzw. untersucht, so ergeben sich zwei unterschiedlich günstige Zuordnungen. Unabhängig davon, welches Funktionselement an der Zuordnung beteiligt ist, ist jene Paarbildung, in die das obere Bedienungselement eingeht, die günstigere und stabilere.
Das Umgekehrte gilt von der Paarbildung mit dem unteren Bedienungselement.

Bestimmte Bedienungselemente werden derart bevorzugt, daß sie zur "Versorgung" mehrerer Funktionselemente ausgewählt werden, weil sie in Bezug auf mehr als ein Funktionselement besonders günstig liegen. Eine andersartige Zuordnung der übrigen Elemente kommt nur bei einer Einbeziehung der gesamten Zuordnungsverhältnisse zustande.

Im vorliegenden Fall erweist sich das obere Bedienungselement bei spontanen Einzelzuordnungen, welche wohl bevorzugt nach dem Faktor der Nähe vorgenommen werden, für beide Funktionselemente als günstig.

Eine Vergrößerung des Abstandes zwischen beiden Gruppen führt dazu, daß Bedienungs- und Funktionsfigur zunächst als getrennte Gruppen wahrgenommen werden. Dieser Auffassungswechsel hat aber keine Änderung des Zuordnungsergebnisses zur Folge.
Es zeigt sich hier aber deutlich der Schlüssel zu der bisher noch nicht beantworteten Frage, warum das obere Bedienungselement dem links außen gelegenen Funktionselement zugeordnet wird und nicht dem rechten.
Die beiden sich hier ausbildenden Gruppen haben nach Angaben der Vpn deutliche "Richtungseigenschaften", und zwar verläuft die waagerechte Gruppe von links nach rechts, die senkrechte von oben nach unten (vgl. van der MEER). Damit ist auch Anfangs- und Endpunkt der Gruppe definiert.
Die Zuordnung erfolgt entsprechend diesen gesehenen Haupterstreckungen, und das heißt zugleich, entsprechend den analogen Rollen als Ausgangs- und Endpunkt.

Variation a:

Im Gegensatz zur Ausgangsfigur liegt hier aufgrund der ungeraden Elementenzahl ein Bedienungselement unmittelbar unter einem (nämlich dem mittleren) Funktionselement.
Damit ergibt sich für die beiden betroffenen Elemente ein idealer Nähebezug.
Isoliert betrachtet entspricht diese Beziehung derjenigen des ersten Falles:

Aber die hierdurch nahegelegte Paarbildung aufgrund der Nähe kommt normalerweise nicht zustande, da dies mit der Forderung nach Anwendung eines durchgängiges Prinzips nicht vereinbar wäre.
Es kommt dagegen unter Vermeidung einer direkten Paarbildung bevorzugt zur Ausbildung zweier Gruppen. Die Elemente werden nach der Stellung in ihrer Gruppe zugeordnet.
Das bedeutet im vorliegenden Fall, daß die n. Position der einen Gruppe der n. Position der anderen zugeordnet wird.
Dabei werden die Gruppen als Reihen bzw. Folgen aufgefaßt. Die Elemente werden nach der Art dieser Folge gekoppelt.
Die horizontale Gruppe, hier also die Funktions-

gruppe, wird dabei von links nach rechts durchfahren, während die vertikale Gruppe, hier also die Bedienungsgruppe, in der Mehrzahl der Fälle von oben nach unten durchlaufen wird.

Fall 8:

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	10	30	0,25	0,75
2	30	10	0,75	0,25

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A B	A B
b	a
a	b
(75 %)	(25 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 4".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
28	6	6	-	-

Diskussion der Befunde:

Bei rechtwinkelig aufeinander stehenden Feldern (Funktionsfeld vertikal - Bedienungsfeld horizontal) kommt es zu einer entgegengesetzten Zuordnung wie im Fall 7:
Das der Funktionsgruppe zugekehrte Bedienungselement wird bevorzugt nicht dem links gelegenen Funktionselement zugeordnet, sondern dem rechts gelegenen.
Wie ist dies zu erklären?
Wir haben bereits gesehen, daß die Zuordnungen - wenn keine anderen zwingenden Beziehungen dagegensprechen - bevorzugt den Richtungen "Links - Rechts" einerseits und "Oben - Unten" andererseits folgen.
Auf den ersten Blick widersprechen die hier gefundenen Ergebnisse einer solcher Bevorzugung.
Es muß aber folgendes beachtet werden:
Das untere Bedienungselement ist nun durch die veränderte Lage des Feldes zum vorderen Element geworden, das obere zum hinteren.
Durch die veränderte Lage der Felder zueinander wird das phänomenale "Oben" zu einem phänomenalen "Hinten", das phänomenale "Unten" zu einem phänomenalen "Vorne".
Dabei verhält sich das Vordere zum Hinteren wie vorher das Obere zum Unteren.
Die Richtung Oben - Unten hat sich - nach einer Drehung des Bedienungsfeldes in die Horizontale - in die Richtung Vorne - Hinten umgekehrt.

Das untere - nun durch die veränderte Lage des Feldes das vordere - Bedienungselement wird dem links außen gelegenen Funktionselement zugeordnet. Das obere - nun hintere Bedienungselement wird dem rechts gelegenen Funktionselement zugeordnet.
Hat das übergeordnete Feld eine vertikale Lage, so verläuft die Hauptrichtung von oben nach unten. Bei horizontaler Lage des Feldes verläuft die Haupterstreckung dagegen von vorne nach hinten. Bei geringer werdendem Neigungswinkel des Bedienungsfeldes kehrt sich die Oben-Unten-Auffassung in eine Vorne-Hinten-Auffassung um, was mit einem Wechsel der Haupterstreckungen einhergeht.
Die anderslautende Zuordnung kommt hier also dadurch zustande, daß sich durch die veränderte Raumlage des übergeordneten Feldes die Richtung der Elementenreihe umkehrt.

Variation a)

Hier wird wie in der Ausgangsfigur 7 das obere Bedienungselement dem links gelegenen Funktionselement zugeordnet.
Damit kommt es hier zu einer Umkehrung des an der vorhergegangenen Figur zustande gekommenen Zuordnungsverhaltens.
Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Bedienungsfigur auf senkrechtem Feld als von oben nach unten verlaufend aufgefaßt wird.

Folgende Kippfigur verdeutlicht den Auffassungswechsel des phänomenalen Richtungsverlaufs mit dem "Umkippen" der Feldbeziehung:

a) Wird die Figur folgendermaßen gesehen:

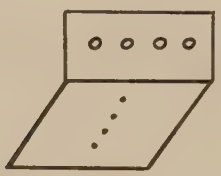
(Ansicht von oben auf einen Kasten), so wird das "obere" Bedienungselement dem außen gelegenen Funktionselement zugeordnet.

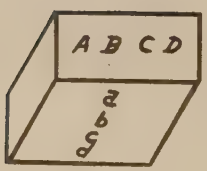
b) Wird dagegen die Figur folgendermaßen gesehen:

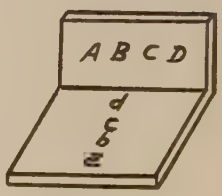
(Das Funktionsfeld steht senkrecht auf dem Bedienungsfeld), so wird das "vordere" Bedienungselement dem links außen gelegenen Funktionselement zugeordnet.

Die Richtungsauffassung der Bedienungsfigur schlägt also je nach Auffassung der Lage des übergeordneten Feldes um.

Vgl. auch folgende allgemeine Fälle:







Fall 9:

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	12	28	0,3	0,7
2	28	12	0,7	0,3

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A	B	A	B
	b		a
	a		b
(70 %)		(30 %)	

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen nicht so spontan wie in den Fällen 7 und 8.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 6".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
16	3	6	7	8

Diskussion der Befunde:

Mit der gleichen Selbstverständlichkeit, mit der im vorhergegangenen Fall das obere Bedienungselement mit dem links außen gelegenen Funktionselement gekoppelt wurde, wird es nun mit dem rechts außen gelegenen verbunden.

Hier zeigt sich eine häufig auftretende Erscheinung, nämlich, daß lediglich aufgrund eines veränderten Lagebezuges der beiden Gruppen, unter Beibehaltung der übrigen Bedingungen, eine andere Zuordnung erfolgt.
Im vorliegenden Fall hat eine Verschiebung der Bedienungsgruppe nach rechts eine genau entgegengesetzte Zuordnung zur Folge.

Wie ist dies nun im vorliegenden Fall zu erklären?

a) Zunächst einmal liegt gegenüber dem vorhergegangenen Fall insofern eine Veränderung vor, als die in Frage kommenden Bedienungselemente von den Funktionselementen unterschiedlich entfernt sind.
Damit ist die sich hier zeigende Zuordnungsbevorzugung, zumindest für das dem oberen Bedienungselement direkt benachbarte rechts außen gelegene Funktionselement allein durch den Faktor der Nähe zu erklären.
Die übrig bleibende Zuordnung wäre bei alleiniger Wirkung des Nähefaktors eben als Folge der "Besetzung" der übrigen Elemente anzusehen.

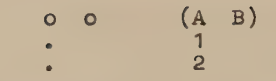
b) Eine zweite Sichtmöglichkeit besteht darin, die Bedienungselemente als durch Drehung (hier gegen den Uhrzeigersinn) um 90° aus der Funktionsgruppe

entstanden aufzufassen.

Die gesamte Konfiguration kann auch als ein rechter Winkel aufgefaßt werden, dessen Schenkel von der Funktions- und Bedienungsgruppe gebildet werden.
Bei dem Zuordnungsvorgang wird gewissermaßen der Winkel zugeklappt.
Oder die beiden Elemente werden auf einen bestimmten Bezugspunkt, nämlich den Scheitelpunkt des Winkels, bezogen:
Die zum Scheitelpunkt entfernteren und näher gelegenen Elemente werden jeweils einander zugeordnet.

Alle Auffassungen führen also zu dem gleichen Zuordnungsergebnis, welches sich auch gegen die umgekehrt verlaufenden Richtungsbevorzugungen durchsetzt.

Fall 10:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	38	2	0,95	0,05
2	2	38	0,05	0,95

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A	B	A	B
a		b	
b		a	
(95 %)		(5 %)	

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 3".

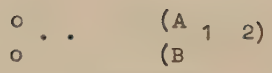
Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
30	6	2	2	-

Diskussion der Befunde:

Die Zuordnung erfolgt hier wieder wie im Fall 7. Sie weist demgegenüber sogar eine erhöhte Sicherheit und größere Spontaneität auf. Ferner ergibt sich eine positivere Gesamtbeurteilung.
Dies ist darauf zurückzuführen, daß im vorliegenden Fall alle in Frage kommenden Faktoren, wie z.B. Faktor der Nähe, Haupterstreckung "Oben - Unten", Drehung im Uhrzeigersinn usw., sich gegenseitig unterstützen. Die Zuordnung ist somit problemlos. Von den drei zuletzt besprochenen Fällen weist der letztere die sicherste Zuordnung auf, da hier alle in Frage kommenden Faktoren in die gleiche Richtung (nämlich in Richtung des Zuordnungsergebnisses) wirken und somit ein Wettstreit der Faktoren unterbleibt.

Fall 11:



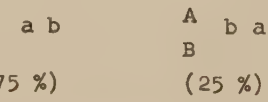
Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	30	10	0,75	0,25
2	10	30	0,25	0,75

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:



Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen etwas zögernd.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 5".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
19	4	7	10	-

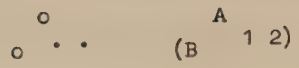
Diskussion der Befunde:

Dieser Fall entspricht dem Fall 7, wobei die Gesamtkonfiguration um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht ist.
Eine der Fragen, die sich an diese Vorlage knüpfen, ist dementsprechend:
Bleibt die Zuordnung von der Drehung unberührt?

Diese Frage ist insofern von übergeordneter Bedeutung, als hinter ihr folgendes allgemeine Problem steckt:
Ist allein die relative Lage der betreffenden Gruppen zueinander von Bedeutung, oder spielt auch ihre "absolute" Lage eine Rolle?

Die Ergebnisse zeigen, daß es zu einer genau umgekehrten Zuordnung wie bei der nicht gedrehten Figur kommt:
Das links außen gelegene Bedienungselement wird dem oben gelegenen Funktionselement zugeordnet.
Das bedeutet, daß die Elemente hier aufgrund ihrer absoluten Raumbeziehung und nicht aufgrund ihrer relativen räumlichen Lage zugeordnet werden.
Denn abgesehen von den relativen Beziehungen wird auch im vorliegenden Fall die vertikale Gruppe von oben nach unten, die horizontale von links nach rechts durchlaufen.
(Für die erste Zuordnung bedeutet dies, daß die Anfangsglieder einer gerichteten Reihe einander zugeordnet werden.)

Fall 12:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	11	29	0,275	0,725
2	29	11	0,725	0,275

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Nach anfänglichem Zögern kommt es zu einer zügigen Zuordnung.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 6".

Analyse der Urteile:

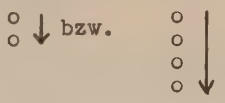
(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
15	16	2	7	-

Diskussion der Befunde:

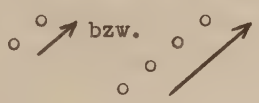
Bei einer geringen Veränderung der Funktionsgruppe (gegenseitige Verschiebung der Funktionselemente bzw. Drehung der durch sie gebildeten Geraden im Uhrzeigersinn) kommt es zu einer entgegensetzten Zuordnung wie vorher (vgl. Fall 11). Das links gelegene Bedienungselement, welches bei vertikaler Anordnung der Funktionsgruppe dem oberen Funktionselement zugeordnet wurde, wird nun mit der gleichen Bevorzugung mit dem unteren Funktionselement gekoppelt (und dies trotz des dagegen sprechenden Nähebezuges).

Hier zeigt sich also noch einmal folgende allgemeine Erscheinung:
Bei geringer Änderung der Lagebeziehung kann es zu einem Wechsel der Richtungsauffassung und damit zu einer anderen Zuordnung kommen. (Vgl. auch Fall 7 und 8)

Betrachten wir einmal das untere Funktionselement: In einer senkrechten Anordnung wird es als E n d p u n k t einer vertikal verlaufenden Reihe aufgefaßt:



Im vorliegenden Fall dagegen wird es als A n f a n g s p u n k t (oder gar Ausgangspunkt) einer von links unten nach rechts oben ansteigenden Linie gesehen:

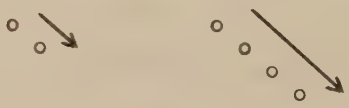


Die Richtung der Funktionsgruppe, welche eben von oben nach unten verlief, verläuft nun von unten nach oben ansteigend.
Schon eine geringe Drehung der Funktionsfigur aus der vertikalen Ausgangslage im Uhrzeigersinn hat ein Umschlagen der Richtungsauffassung zur Folge. Ebenso verändern sich auch die Verankerungspunkte:

Die entgegengesetzt verlaufende Zuordnung ist also die Folge der veränderten Richtungsauffassung.

Variation a)

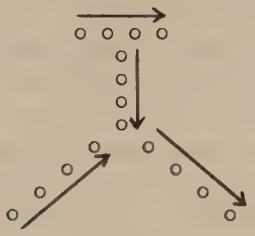
Im Gegensatz zur vorhergegangenen Figur wird hier wieder das obere Funktionselement mit dem links gelegenen Bedienungselement verbunden.
Damit ergibt sich also die gleiche Zuordnung wie bei vertikaler Lage der Funktionsgruppe.
Im vorliegenden Fall wird die Funktionsgruppe als eine von links nach rechts fallende Linie betrachtet:



Genau so gut könnte eine von rechts unten nach links oben ansteigende Linie gesehen werden; aber die "fallende Sichtweise" ist deutlich bevorzugt. Das nach einer Projektion in die Ebene jeweils links gelegene Element scheint demnach bevorzugt als Ausgangspunkt zu gelten.

Die unterschiedlichen Zuordnungsergebnisse lassen sich hier also auf eine unterschiedliche Richtungsauffassung zurückführen. Die Richtungsauffassung ihrerseits leitet sich von der Ausrichtung der linear angeordneten Funktionselemente im Raum ab.

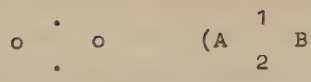
Beispiele:



Je nach Steigung bzw. Neigung der durch die Elemente gebildeten Geraden kommt es zu unterschiedlichen Auffassungen ihres dynamischen Verlaufs und damit auch ihres Anfangs- und Endpunktes.
Es ergeben sich folgende Richtungsauffassungen:

Damit ergibt sich in einem Kreis folgende Verteilung von Ausgangs- und Endpunkten (bzw. Verankerungs- und Zielpunkten):

Fall 13:



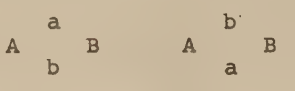
Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	29	11	0,725	0,275
2	11	29	0,275	0,725

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:



(72,5 %) (27,5 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen zögernd.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 7".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
10	8	7	23	2

Diskussion der Befunde:

Hier liegt insofern ein besonderer Fall vor, als daß beide Bedienungselemente gleich weit von den Funktionselementen entfernt sind.
Unter dem Aspekt der Nähe sind infolgedessen je zwei Funktionselemente gleichberechtigt, umgekehrt stehen jedem Funktionselement zwei gleich weit entfernte Bedienungselemente zur Verfügung.

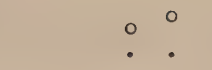
Dennoch ergibt sich eine Bevorzugung derart, daß das obere Bedienungselement mit dem links außen gelegenen Funktionselement gekoppelt wird.
Dies könnte mit dem Argument der Hauptrichtung Oben - Unten erklärt werden.
Allerdings ist dies insofern zweifelhaft, als sich aufgrund der besonderen Lagebeziehung aller Elemente zueinander keine zwei getrennten vertikal und horizontal verlaufenden Gruppen ausbilden.
Die normale Sichtweise der vorliegenden Gesamtfigur entspricht eher einer auf einer Kante stehenden Raute:

Aber auch diese Sichtweise ergibt im Gegensatz zu den Verhältnissen bei anderen Konfigurationen keine hinreichende Erklärung für das hier verwirklichte Zuordnungsergebnis, da auch in dieser Rautenfigur jeweils zwei verschiedene Elemente durch eine gemeinsame Seite zusammengefaßt werden.
(Es sei denn, es handele sich um die Bevorzugung der "rechts-schrägen" Seiten.)

Eine dritte Auffassungsmöglichkeit besteht darin, daß die Bedienungsgruppe als durch eine Drehung um 90° nach rechts aus der Funktionsgruppe entstanden aufgefaßt wird.
Die Bedienungsfigur steht nun senkrecht auf der Figur, aus der sie ursprünglich hervorgegangen ist.
In diesem Fall würde das obere Bedienungselement und das links außen gelegene Funktionselement zusammengehören, sowie die beiden übrigen Elemente.

In diesem Zusammenhang soll noch folgende interessante Beobachtung erwähnt werden:
Die Befragung der Vpn ergab, daß in jedem Fall eine Drehung im Uhrzeigersinn vorstellungsmäßig vorherrscht.
Unterschiedliche Zuordnungen sind darauf zurückzuführen, daß die Vp sich die Frage, welche Gemeinsamkeiten Bedienungs- und Funktionsfigur aufweisen, auf unterschiedliche Weise stellt.
Einmal fragt sie danach, wie die Bedienungsfigur aus der Funktionsfigur hervorgegangen sein kann, ein anderes Mal dagegen untersucht sie, wie man die Bedienungsfigur in die Funktionsfigur überführen kann.
Im ersten Fall wird also nach der Entstehung des Aufbaues der Bedienungsfigur gefragt (wobei vorausgesetzt wird, das etwas vom Aufbau der Funktionsfigur in die Bedienungsfigur eingeht).
Im zweiten Fall gilt die Frage dagegen der Zuordnungsdynamik.

Fall 14:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,5.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 20 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit		Wahrscheinlichkeit	
	A	B	A	B
1	40	-	1,0	0
2	0	40	0	1,0

Damit ergibt sich folgende Gesamtauffassung der Konfiguration:

A B
a b
(100 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 2".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
33	4	3	-	-

Diskussion der Befunde:

Die Zuordnung ist eindeutig. Die jeweils in der Vertikalen untereinanderliegenden Elemente werden einander zugeordnet (vgl. Fall 1).
Das rechte Bedienungselement ist zwar dem linken Funktionselement näher gelegen als dem direkt über ihm liegenden rechten Funktionselement, aber dies ist ja schon aufgrund der idealen Nähebeziehung zum linken direkt unter ihm liegenden Bedienungselement "besetzt".
Es sind insbesondere folgende Auffassungsweisen, die alle die gleiche Zuordnung nach sich ziehen:

1. Die Bedienungselemente werden als untere Begrenzung zweier verschieden langer Geraden betrachtet, die jeweils eine senkrechte Verbindung zwischen einem Funktions- und einem Bedienungselement darstellen.
   Es erfolgt hier also eine echte Paarbildung der zusammengehörigen Elemente durch senkrecht verlaufende Linien.

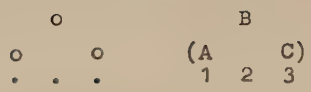
2. Die Bedienungsgruppe entspricht einer Projektion der Funktionsgruppe in die Ebene.
   Die Bedienungsgruppe wird hier als eigenständige Gruppe aufgefaßt, die freilich aus der Funktionsgruppe hervorgeht.

3. Die Bedienungsgruppe wird als aus der Funktionsgruppe durch eine Drehung um 45° im Uhrzeigersinn hervorgegangen aufgefaßt.

(Um den exakten geometrischen Bezügen zu genügen, wird die Bedienungsgruppe nach der Drehung gewissermaßen nach links verschoben.)

4. Die gesamte Konfiguration kann auch einheitlich aufgefaßt werden, derart, daß man einen Winkel von 45° sieht, dessen einer Schenkel von der Funktionsgruppe und dessen anderer Schenkel von der Bedienungsgruppe gebildet wird.
   Die Zuordnung erfolgt hier entsprechend den jeweiligen Abstandsverhältnissen vom Scheitelpunkt dieses Winkels.

Fall 15:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,33.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 13,3 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

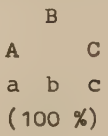
Häufigkeit

	A	B	C
1	40	0	0
2	0	40	0
3	0	0	40

Wahrscheinlichkeit

A	B	C
1,0	0	0
0	1,0	0
0	0	1,0

Damit ergibt sich folgende Gesamtauffassung der Konfiguration:



Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 3".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
35	2	3	-	-

Diskussion der Befunde:

Die Zuordnung ist eindeutig. Die jeweils untereinanderliegenden Elemente werden einander zugeordnet (insofern weist diese Figur eine Verwandtschaft zu der in Fall 1 geschilderten auf).
Für die beiden Außenpaare ist die hier verwirklichte "vertikale Zuordnung" bei Beachtung des Nähefaktors optimal.
Für die Zuordnung der mittleren Elemente dagegen ist sie nicht ideal wenn man einmal davon absieht, daß es sich hier gewissermaßen um eine "übrigbleibende Beziehung" handelt, wenn die äußeren Elemente schon "besetzt" sind.
Auch die Summe der Zuordnungswege ist hier im Vergleich zu den übrigen Möglichkeiten die niedrigste.
Zwar liegt das mittlere Bedienungselement den beiden äußeren Funktionselementen näher als dem mittleren, diese sind aber wiederum den äußeren Bedienungselementen näher gelegen.
Alle hier in Frage kommenden Faktoren wirken in die gleiche Richtung. Es handelt sich dabei um folgende Faktoren:

1. Die Bedienungsgruppe kann als eine Projektion der Funktionsgruppe in die Ebene bei parallelem Strahlenverlauf angesehen werden.

2. Die Bedienungsgruppe kann als "auseinandergeklappte" Funktionsfigur aufgefaßt werden.
   In diesem Fall wird die Funktionsfigur, welche ja einen Winkel bildet, zu einer Geraden, indem

die Schenkel hochgeklappt werden bzw. der Scheitelpunkt gesenkt wird.
Die Bedienungsfigur wird als durch Aufklappen aus der Funktionsfigur hervorgegangen aufgefaßt.

3. Die Bedienungsgruppe kann als "begradigtes" Spiegelbild der Funktionsgruppe angesehen werden.

4. Die Bedienungselemente können als die unteren Endpunkte von vertikal verlaufenden, Bedienungs- und Funktionselement miteinander verbindenden, Geraden aufgefaßt werden.

In den Fällen 1, 2 und 3 teilt sich die Gesamtkonfiguration in zwei Gruppen auf. Die jeweils in ihrer Gruppe die gleiche Rolle spielenden Elemente werden einander zugeordnet.
Die Bedienungselemente, welche ja durch einen bestimmten Vorgang aus den Funktionselementen gewissermaßen hervorgegangen sind, werden nun in einer Umkehrung dieses Vorganges den betreffenden Funktionselementen zugeordnet, was vorstellungsmäßig nichts anderes ist, als ein "Zur-Deckung-Bringen" der Bedienungselemente mit den Funktionselementen, von denen sie ja ausgegangen sind.

Im Fall 4 kommt es zu einer direkten Paarbildung, ohne den Umweg über die Ausbildung zweier getrennter Gruppen.
Die zusammengehörigen Elemente schließen sich

direkt, im vorliegenden Fall unter Ausbildung von vertikal verlaufenden Verbindungslinien, zusammen.

Der vorliegende Fall kann (ebenso wie der vorhergegangene) als Spezialfall solcher Anordnungen aufgefaßt werden, bei denen jeweils vertikal unterhalb der Funktionselemente je ein Bedienungselement liegt, wobei die Bedienungselemente auf einer Geraden, die Funktionselemente in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind.
Solange in der Vertikalen oberhalb eines Bedienungselementes nicht mehr als ein Funktionselement vorhanden ist, so ist eine solche Anordnung problemlos. Die Unterbringung der Elemente in verschiedenen Dimensionen spielt hier bei der Zuordnung keine erschwerende Rolle.
Eine Erschwernis aufgrund einer solchen Anordnung ist erst dann zu erwarten, wenn mehr als ein Funktionselement in der Vertikalen placiert ist.

Fall 16:

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,33.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 13,33 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit			Wahrscheinlichkeit		
	A	B	C	A	B	C
1	15	25	0	0,375	0,625	0
2	20	15	5	0,5	0,375	0,125
3	5	0	35	0,125	0	0,875

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A	A	A
B C	B C	B C
bac	abc	bca
(50 %)	(37,5%)	(12,5%)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen mit einigem Zögern. Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 8".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
11	7	12	3	7

Diskussion der Befunde:

Im Gegensatz zum vorhergegangenen Fall weist die vorliegende Figur folgende zusätzliche Schwierigkeiten auf:
Über einem Bedienungselement liegen hier zwei Funktionselemente. Damit kann die Bedienungsfigur nicht durch eine einfache Projektion der Funktionsfigur in die Ebene zustandegekommen sein. Ebenfalls entfällt hier die problemlose Möglichkeit einer Verbindung der jeweils zusammengehörigen Elemente durch senkrecht verlaufende Linien.
Nach dem Faktor der Nähe lassen sich hier zwei Verbindungen besonders gut erklären:
Und zwar werden die jeweils außen gelegenen Bedienungselemente den direkt über ihnen liegenden Funktionselementen aufgrund des günstigen Nähebezuges zugeordnet.
Wird so vorgegangen, so kommt die Verbindung des links oben gelegenen Funktionselementes mit dem mittleren Bedienungselement lediglich aufgrund der Tatsache zustande, daß eben diese beiden Elemente übrigbleiben.
Neben diesem direkten Zusammenschluß der beteiligten Einzelelemente unter dem Aspekt der jeweiligen Entfernungsverhältnisse, zeigt sich ein mehr ganzheitliches Vorgehen, welches zu verschiedenen Zuordnungsergebnissen führt. Bei diesem Vorgehen kommt es zu unterschiedlichen Auffassungsweisen der Funktionsfigur. Es handelt sich dabei um folgende Sichtweisen:

1. Die Funktionsfigur wird als Dreieck aufgefaßt mit einer der Bedienungsfigur zugewandten phänomenalen "Grundseite" bzw. "Verankerung". Dieses Dreieck weist dabei eine bestimmte Richtungseigenschaft auf. Es strebt gewissermaßen nach links oben.

2. Auch hier wird die Funktionsfigur als Dreieck aufgefaßt, dessen "Grundseite" allerdings von den Elementen links oben und rechts unten gebildet wird.
   Dieses Dreieck weist mit seiner Spitze nach links unten.

3. Hier wird das Dreieck so aufgefaßt, daß die links untereinander gelegenen Funktionselemente eine vertikale "Grundseite" bilden. Dieses Dreieck weist mit seiner Spitze nach rechts unten.

Entsprechend diesen Auffassungen kommt es zu einer unterschiedlichen Abfolge der Elemente des jeweiligen Dreiecks. Dabei zeigt sich eine bestimmte Konstanz:

1. Erster Begrenzungspunkt der "Grundseite"

2. Spitze bzw. Scheitelpunkt

3. Zweiter Begrenzungspunkt der "Grundseite"

Diese durch die unterschiedlichen Auffassungen zustandekommenden Abfolgen ziehen bei gleichbleibender, von links nach rechts verlaufender Richtungsauffassung der horizontal angeordneten Bedienungsgruppe unterschiedliche Zuordnungen nach sich.

Die Funktionsfigur kann auch als ein rechter Winkel aufgefaßt werden, dessen senkrechter Schenkel heruntergeklappt bzw. um 90° gedreht wird, so daß alle Elemente auf einer geraden Linie liegen.
Die Bedienungsfigur wird dann als verkleinertes Abbild des "aufgeklappten" bzw. "begradigten" Winkels aufgefaßt.

Eine weitere Möglichkeit der Auffassung der Funktionsfigur eröffnet sich aus der Beziehung zur Bedienungsgruppe:

Hier wird die Struktur der Funktionsfigur in Hinblick auf eine gute Beziehung zur Bedienungsgruppe "verbessert" bzw. "idealisiert".
Die Ausgangsfigur

o
o o

wird dabei durch die Auffassung so verändert, daß sich folgendes Dreieck ergibt:

o
o o

Dabei rückt das obere Funktionselement nach rechts in die Mitte.
Nach dieser "Strukturverbesserung" ist die Zuordnung plausibel.

Variation a:

o o
o
...

Nach dem Faktor der Nähe würde sich zunächst die Zuordnung des links außen gelegenen Bedienungselementes zu dem unmittelbar darüber gelegenen Funktionselement anbieten.
Die beiden rechts außen gelegenen Elemente könnten dann - wie schon in vorher besprochenen Fällen - nach dem Prinzip der senkrechten Verbindungen zusammengefaßt werden.
Wird so vorgegangen, so kommt die Verbindung des links oben gelegenen Funktionselementes und des mittleren Bedienungselementes lediglich dadurch zustande, daß diese beiden Elemente als Rest übrigbleiben.
Zweifellos weist die Figur bestimmte Spannungen auf. Das führt auch in diesem Fall dazu, daß die Struktur der Funktionsfigur oft "verbessert" oder "idealisiert" wird.
So wird z.B. aus der Ausgangsfigur eine von links unten nach rechts oben steigende Gerade, indem der Scheitelpunkt des Dreiecks in die Ebene der Grundseite gesenkt wird.
Durch eine zusätzliche Drehung um 45^{o} geht aus der Funktionsfigur die Bedienungsfigur hervor.

Das links unten gelegene Funktionselement kann auch nach rechts in die Mitte rücken, was einen auffassungsmäßigen Wechsel der Ausgangsfigur in folgende Konfiguration

o o
o

nach sich zieht.
Bei der nun vorliegenden Figur besteht über die Art der Zuordnung kein Zweifel mehr.

Anhand dieser Figur läßt sich noch ein anderes Phänomen aufzeigen, welches bei solchen Konfigurationen aufzutreten pflegt, die nicht eindeutig auf bestimmte Lösungen hinweisen.
Hier kann es aufgrund bestimmter Vorerfahrungen zur Anwendung gewisser regelhafter Verhaltensmuster kommen.
Wurden z.B. vorher Gruppierungen bearbeitet, die aufgrund ihrer figuralen Eigenschaften in Zeilen zerlegt wurden, findet diese Vorgehensweise auch bei der vorliegenden, an sich für eine Zeileneinteilung nicht prädestinierten Figur Anwendung.
Das untere Bedienungselement wird dabei gewissermaßen als eine nicht vollkommene Zeile aufgefaßt:

Fall 17:

```
o o o      C D E
o          B
o          A
.....      12345
```

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,20.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 8 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit					Wahrscheinlichkeit				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	34	0	0	0	6	0,85	0	0	0	0,15
2	0	34	0	6	0	0	0,85	0	0,15	0
3	0	0	40	0	0	0	0	1	0	0
4	0	6	0	34	0	0	0,15	0	0,85	0
5	6	0	0	0	34	0,15	0	0	0	0,85

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

```
C D E          C D E
B              B
A              A
abcde          edcba
(85 %)         (15 %)
```

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Es ergibt sich ein zügiger Zuordnungsablauf.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 6".

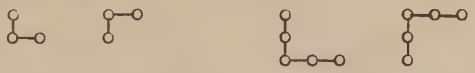
Analayse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
35	-	3	2	-

Diskussion der Befunde:

Im Gegensatz zum vorhergegangenen Fall ist die hier vorliegende Funktionsfigur nicht "geschlossen".
D.h., es sind zwei Glieder vorhanden, die nur ein Nachbarelement haben.
Durch diesen Aufbau der Konfiguration ergibt sich die Auffassung, daß die Figur von einem bestimmten Punkt (dem "Anfangspunkt") ausgehend wie eine Kette in eine bestimmte Richtung verläuft, eben bis hin zum "Endpunkt".
Die Frage ist nun, welcher ist der Anfangs-, welcher der Endpunkt, ferner welchen Richtungsverlauf zeigt die Figur.

Ein Vergleich des vorliegenden Falles mit dem vorhergegangenen zeigt, daß ein Hinzufügen neuer Elemente dann zu einem anderen Zuordnungsverhalten führt, wenn dadurch eine andere phänomenale Struktur zustande kommt.
Beispiel:



Die Gesamtdynamik der vorliegenden Konfiguration wird folgermaßen aufgefaßt:

Entsprechend dieser Auffassungsweise sind die Anfangs- und Endpunkte der beiden Gruppen festgelegt. Die beiden Gruppierungen werden von diesen Anfangselementen ausgehend bis zu den Endelementen durchfahren. Die so angetroffenen Elemente werden einander zugeordnet.

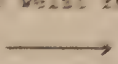
Ein Vergleich mit der vorhergegangenen Figur zeigt das zunächst paradox erscheinende Ergebnis, daß eine Erhöhung der Elementenzahl zu einem einheitlicheren Zuordnungsverhalten führt. Das liegt daran, daß die Erhöhung der Elementenzahl so vorgenommen wurde, daß sich mit ihr gleichzeitig die Anzahl der Auffassungsweisen verringert.

Der phänomenale Anfang der Funktionsfigur kann bei der vorliegenden Beziehung der Gruppen durch den Nähefaktor zustande gekommen sein. Andererseits erscheint dieser Punkt auch bei isolierter Betrachtung der Funktionsfigur einer von zwei möglichen Orten, von denen die Figur ihren "Ausgang" nehmen kann.

Um diese Verhältnisse genauer zu prüfen, wurde folgende Konfiguration vorgelegt:

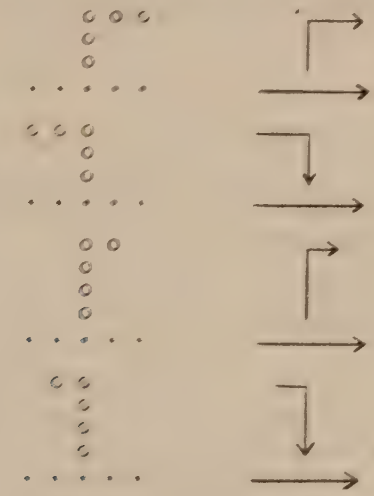
Trotz der Verschiebung der Gruppen gegeneinander und des damit verbundenen veränderten Nähebezuges, werden die Elemente auf die gleiche Weise wie vorher zugeordnet.
Damit zeigt sich, daß auch isoliert die jeweiligen Figuren ihre eigene Dynamik aufweisen.
Die Funktionsfigur zeigt dabei folgende Dynamik:

Die Betrachtgilgur weist folgende Dynamik auf:

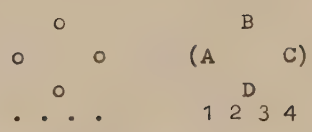


Dies führt zu folgender Überlegung:
Wenn man sich die eben geschilderten Befunde zunutze macht, kann man im umgrenzten Fall die Auffassung einer beliebigen Figur testen, indem man sie in Elemente aufgelöst darbietet und den Auftrag erteilt, diese einer linear angeordneten Elementenkette zuzuordnen.
Die Reihenfolge der linear angeordneten Elemente ist dann aufgrund der üblichen Richtungsauffassung festgelegt (links - rechts).
Durch die Art der Zuordnungen muß sich zeigen, welche der vielen Auffassungsweisen, die mathematisch möglich wären, nun tatsächlich zur Verwirklichung gelangen.
Vor allem kann die Dynamik bzw. der Richtungsverlauf der betreffenden Figur dadurch geklärt werden, als sich zeigt, wo der phänomenale "Anfangspunkt" und wo sich der phänomenale "Endpunkt" befindet.

Beispiele:



Fall 18:



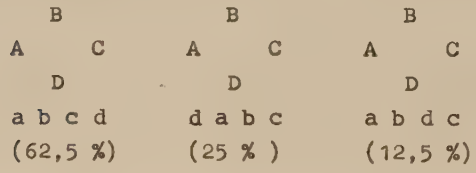
Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,25.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 10 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit				Wahrscheinlichkeit			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1	30	0	0	10	0,75	0	0	0,25
2	10	30	0	0	0,25	0,75	0	0
3	0	10	25	5	0	0,25	0,625	0,125
4	0	0	15	25	0	0	0,375	0,625

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:



Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen stockend.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 11".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
18	9	6	3	4

Diskussion der Befunde:

Im Gegensatz zum vorhergegangenen Fall kann die Funktionsfigur hier (wie auch im Fall 16) als "geschlossen" erlebt werden.
Bei der üblichen Sichtweise einer ringförmigen Figur sind alle Elementenabstände gleich.
(Oder besser: Dadurch, daß bestimmte Abstände kleiner sind als die übrigen, kommt es eben zur Ausbildung der vorliegenden Auffassung.)
Es entstehen "Brückenlinien" (vgl. METZGER), welche u.a. auch dazu führen, daß das letzte Glied der "Kette" mit dem Anfangsglied verbunden wird.

Im vorhergegangenen Fall ergaben sich n-1 Brückenlinien, während sich hier n Brückenlinien ergeben. Die vorliegende Figur ist damit richtungslos und in sich geschlossen. Sie wird eher statisch gesehen im Gegensatz zu der eher dynamischen Sichtweise der nicht geschlossenen Figuren.

Beispiele:

Wenn die vorliegende Figur überhaupt eine Dynamik oder einen Richtungsverlauf aufweist, so ist dies ein geschlossener Verlauf bzw. eine Kreisbewegung. Der Richtungsverlauf wird in der Regel durch den Uhrzeigersinn nahegelegt. Aber es ergeben sich darüber hinaus insofern Probleme, als phänomenologisch weder ein Anfang noch ein Ende (im Gegensatz zur "offenen" Kette) vorhanden ist.
Gerade dieser Umstand ist es ja auch, der andererseits zur besonderen Geschlossenheit und damit zur "Gestaltfestigkeit" der betreffenden Figur beiträgt.

Beim Zuordnungsvorgang stehen sich also gegenüber:

1.) Eine ringförmige Funktionsgruppe.

2.) Eine gradlinige Bedienungsgruppe.

Die grundsätzliche Art dieser Auffassung ist klar:
Die Funktionsgruppe wird im Uhrzeigersinn, die Bedienungsgruppe von links nach rechts "abgearbeitet".
Problematisch ist dagegen das Anfangselement der Funktionsgruppe. (Das Anfangselement der Bedienungsgruppe ist das links außen gelegene Element.)
In der Regel ist das Zueinander von Bedienungs- und Funktionsfigur für diesen Anfang bestimmend.
Dasjenige Element der keinen phänomenologischen Anfang aufweisenden Funktionsgruppe, welches dem Anfangselement der Bedienungsgruppe (also dem links außen gelegenen Element) am nächsten liegt, wird aufgrund dieses Lagebezuges zum Anfangselement.
Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß dasjenige Element zum Anfangselement wird, welches - wie im vorliegenden Fall - eine senkrechte Verbindung zu dem phänomenalen Anfangspunkt der Bedienungsgruppe erlaubt.
Dementsprechend wird entweder das untere oder das links außen gelegene Funktionselement als Anfangselement behandelt.

Den hier verwirklichten Zuordnungen liegen damit folgende Auffassungen zugrunde:

1. Die Funktionsfigur wird als ringförmige dynamische Struktur aufgefaßt, deren Ausgangspunkt links außen liegt.

   Hier kann sich der phänomenale Anfang durch das Bestehen einer günstigen vertikalen Verbindungsmöglichkeit zum "eindeutigen" Anfangselement der Bedienungsgruppe ergeben haben.
   Andererseits ist dieser Punkt auch bei einer Projektion in die Ebene der am weitesten links gelegene.

2. Die Funktionsfigur wird ebenfalls als Ringstruktur aufgefaßt, deren Anfangselement nun aber das untere ist.

   Diese Auffassung kann dadurch zustande gekommen sein, daß das betreffende Funktionselement das der Bedienungsgruppe am nächsten gelegene ist. Ferner ist der Abstand vom "eindeutigen" Anfangselement der Bedienungsgruppe am geringsten.

Darüber hinaus zeigt sich noch eine Aufteilung in Untergruppen:

Die Funktionsfigur wird in zwei schräge parallel verlaufende Linien aufgelöst.
Diese werden gemäß der durch die Steigung nahegelegten Richtungsverlaufes (vgl. Fall 12) von unten nach oben gesondert durchfahren und den Bedienungselementen entsprechend zugeordnet.
Wir haben es hier mit einer schräg gestellten "Zeilenfigur" zu tun.

Die Zerlegung in Untergruppen ist stark von der Art der Gesamtkonfiguration abhängig. Wie wir noch sehen werden (vgl. Fall 20, 21 usw.) gibt es Konfigurationen, die der Aufteilung in Zeilen förderlicher ist als die hier vorliegende. Die Zerlegung in Untergruppen (z.B. Zeilen oder Spalten) erweist sich dabei als abhängig von der Ausrichtung der betreffenden Figur im Raum:

Hier ist die Aufteilung in Untergruppen seltener.
Übliche Sichtweise:

Hier kommt neben einer ganzheitlichen Sicht eine Aufteilung in Untergruppen (Zeilen und Spalten) häufiger vor:

Fall 19:

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,25.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 10 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit				Wahrscheinlichkeit			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1	18	0	22	0	0,45	0	0,55	0
2	22	11	7	0	0,55	0,275	0,175	0
3	0	29	11	0	0	0,725	0,275	0
4	0	0	0	40	0	0	0	1,0

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A B C D	A B C D	A B C D
c a b d	a b c d	a c b d
(55 %)	(27,5 %)	(17,5 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen mit einigem Zögern. Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 12".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
27	6	3	4	-

Diskussion der Befunde:

Dieser Fall ist insofern interessant, als er zu zwei grundsätzlich verschiedenen Auffassungsweisen führt, welche unterschiedliche Zuordnungsergebnisse nach sich ziehen.
Die Funktionsfigur wird einerseits als Gesamtfigur, andererseits in Untergruppen aufgeteilt bzw. in Zeilen oder Spalten zerlegt, betrachtet.
Die unterschiedlichen Auffassungsweisen sind wohl darauf zurückzuführen, daß die Figur als Spezialfall zweier unterschiedlicher allgemeiner Fälle betrachtet werden kann:

1. Sie kann als Spezialfall folgender Art betrachtet werden:

   Es handelt sich hier also um eine Ringstruktur. Die Elemente schließen sich zu einer kreisähnlichen Figur zusammen. Diese Konfiguration hat, zumindest isoliert betrachtet, phänomenologisch keinen Anfang und kein Ende. (Vgl. Fall 18)

2. Ebenso kann sie als Spezialfall folgender Art gelten:

Diese Figur bietet sich aufgrund ihrer Gradlinigkeit geradezu an, in Zeilen oder Spalten zerlegt bzw. als "Zeilen-" oder "Spaltenfigur" aufgefaßt zu werden.

Zu 1.)

Hier liegt der Zuordnung eine Auffassung zugrunde, in der die Funktionsfigur keine Unterganzen enthält. Es sind zwei Auffassungen, die zur gleichen Zuordnung führen:

a) Die Bedienungsfigur kann als auseinandergeklappte (d.h. nach rechts und links oben geklappte) Funktionsfigur erlebt werden.

b) Die Funktionsfigur setzt sich deutlich von der Bedienungsfigur ab. Die Bedienungsfigur wird dabei von links nach rechts durchlaufen. Der Funktionsfigur wird entsprechend ebenfalls ein Richtungsverlauf zugewiesen. Es bietet sich der durch den Uhrzeigersinn nahegelegte Verlauf an. Lediglich das Anfangselement ist fraglich. Die Bedienungsgruppe spielt bei der Interpretation der Funktionsgruppe gewissermaßen indirekt eine entscheidende Rolle, da aus ihrer Lage dieses Anfangselement bestimmt wird:

Hier ist es aufgrund des Nähebezuges das Funktionselement links unten.
Demgemäß wird die Funktionsfigur als ein nach unten geöffnetes bzw. auf dem Kopf stehendes U gesehen.

Aus der Lage zur Bedienungsgruppe ergibt sich also eine Öffnung der "geschlossenen Kette" der Funktionselemente.
Die Funktionsfigur wird damit wieder zu einer "geöffneten Kette" mit Anfangs- und Endpunkt.

Zu 2.)

Neben diesen Auffassungen, die die Funktionsfigur in ihrer Gesamtheit sehen, gibt es Interpretationen, bei denen die Funktionsgruppe unterteilt wird.

Dabei kommt es zu zwei Hauptauffassungen:

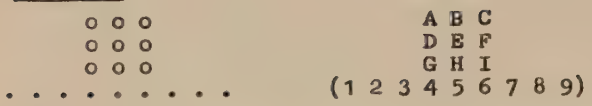
a) Die Funktionsfigur wird in Zeilen zerlegt, die von oben nach unten, und deren Elemente von links nach rechts abgearbeitet werden.

b) Die Funktionsfigur wird in Spalten zerlegt, die von links nach rechts, und deren Elemente bevorzugt von oben nach unten, in einigen Fällen auch von unten nach oben, abgearbeitet werden.

Hierbei ist die Zerlegung in Zeilen deutlich bevorzugt.
Dies kann evtl. darauf zurückzuführen sein, daß die Bedienungsgruppe ebenfalls waagerecht angeordnet ist.
D.h., es kann vermutet werden, daß die Art der Anordnung der Bedienungselemente einen Einfluß auf die Sichtweise der Anordnung der Funktionselemente nimmt.
Zur Überprüfung dieser Hypothese wird folgende Figur dargeboten:

Tatsächlich wird hier die Funktionsfigur häufiger in vertikale Linien bzw. Spalten aufgeteilt als in der vorhergegangenen Figur.
Es bestätigt sich also unsere Vermutung, daß die Anordnung der Bedienungselemente bestimmte Richtungen bei der Auffassung der Funktionsfigur nahelegt.
Ganz allgemein kann man also sagen, daß die Funktionsgruppe bzw. Zielgruppe in Hinblick auf die zur Verfügung stehenden Handlungsmöglichkeiten analysiert wird.

Fall 20:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,11.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 4,4 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

Häufigkeit

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	40	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	30	0	10	0	0	0	0	0
3	0	0	30	0	0	0	10	0	0
4	0	8	0	25	0	5	0	2	0
5	0	0	0	0	40	0	0	0	0
6	0	2	0	5	0	25	0	8	0
7	0	0	10	0	0	0	30	0	0
8	0	0	0	0	0	10	0	30	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	40

Wahrscheinlichkeit

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0,75	0	0,25	0	0	0	0	0
3	0	0	0,75	0	0	0	0,25	0	0
4	0	0,2	0	0,625	0	0,125	0	0,5	0
5	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0
6	0	0,05	0	0,125	0	0,625	0	0,2	0
7	0	0	0,25	0	0	0	0,75	0	0
8	0	0	0	0	0	0,25	0	0,75	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A B C D E F G H I a b c d e f g h i (62,5 %)	A B C D E F G H I a d g b e h c f i (20 %)
A B C D E F G H I a b c f e d g h i (12,5 %)	A B C D E F G H I a d g h e b c f i (5 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Nach anfänglichem Zögern erfolgen die Zuordnungen zügig.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 18".

Analyse der Urteile:

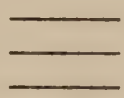
(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
4	8	15	6	7

Diskussion der Befunde:

Es zeigen sich hier vier verschiedene Zuordnungsmöglichkeiten, die allerdings sehr unterschiedlich gewichtet sind.
Da eine horizontal angeordnete Reihe in der Regel von links nach rechts durchfahren wird, ist die Bedienungsfigur, solange sie keinen direkten Einfluß auf die Interpretation der Funktionsgruppe nimmt, relativ problemlos.
Betrachten wir also zunächst die Funktionsfigur:

Hier zeigen sich folgende Auffassungsweisen:

1. Die Funktionsfigur wird in Zeilen zerlegt. Diese werden von oben nach unten durchfahren, wobei die Elemente von links nach rechts abgearbeitet werden:

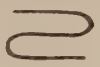


(Die Bedienungsfigur wird gleichzeitig ihrer gesamten Länge nach von links nach rechts durchfahren. Die jeweils angetroffenen Elemente werden einander zugeordnet.)

2. Die Funktionsfigur wird in Spalten zerlegt. Diese werden von links nach rechts durchlaufen, wobei die Elemente innerhalb der Spalten bevorzugt von oben nach unten, in einigen Fällen aber auch von unten nach oben abgearbeitet werden:

(Die Bedienungsfigur wird gleichzeitig von links nach rechts durchfahren. Die dabei angetroffenen Elemente werden dem Funktionselement zugeordnet.)

3. Die Funktionsfigur wird wie bei 1. in Zeilen zerlegt, aber diese werden nicht voneinander isoliert gesehen. Nach dem Durchlaufen einer Zeile wird nicht, wie im vorher geschilderten Fall, wieder nach vorne gesprungen, um die nächste auf die gleiche Weise von links nach rechts zu durchfahren, sondern die nächste Zeile wird entgegengesetzt zum Verlauf der vorhergegangenen (bei der zweiten Zeile z.B. von hinten nach vorne) durchlaufen.
Die Figur wird so gewissermaßen integriert. Sie wird wie ein umgedrehtes S aufgefaßt:



4. Die Funktionsfigur wird wie bei 2. in Spalten zerlegt, diese werden aber wie bei 3. behandelt.
Nach Durchfahren einer Spalte springt der Vorgang nicht nach oben, um die nächste Spalte neu von oben nach unten zu durchfahren, sondern diese wird in umgekehrter Richtung wie die vorhergegangene abgearbeitet.
Die Figur wird hier ebenfalls integriert. Sie wird folgendermaßen aufgefaßt:

Zu 1. u. 2.:

Zur Auflösung der Figur in Zeilen und Spalten:

Die Ergebnisse zeigen, daß eine Auflösung der Figur in Zeilen häufiger vorkommt als eine in Spalten.
Dabei könnte im vorliegenden Fall die horizontale Anordnung der Bedienungsgruppe eine Rolle spielen.
Durch die Anordnung der Bedienungselemente gelangt die Vp zur Auffassung, es hier mit waagerecht angeordneten Elementen zu tun zu haben.
Kontrollversuche mit senkrecht verlaufender Bedienungsgruppe führen tatsächlich zu einer erhöhten Auflösung in Spalten.
Es bestätigt sich also die Beobachtung, daß in Zweifelsfällen der Aufbau der Bedienungsgruppe zur Interpretation der Funktionsgruppe herangezogen wird.

Eine zweite Möglichkeit, eine Aufteilung in Zeilen oder in Spalten gegenüber der anderen zu fördern, besteht in einer geeigneten Abstandsvariation:

o o o
o o o
o o o

o o o
o o o
o o o

Hier werden rein wahrnehmungsmäßig die jeweils näher gelegenen Elemente zu einer Gruppe zusammengefaßt, wodurch je nach Wahl der Abstände einmal vertikal und einmal horizontal verlaufende Gruppierungen entstehen.

Hier zeigt sich folgendes, noch bei einem anderen Zusammenhang aufgetretene Phänomen:
Zeilen, d.h., Zusammenschlüsse aufgrund waagerecht einander nahegelegener Elemente scheinen sich schneller und nachhaltiger auszubilden als Spalten, d.h., Zusammenschlüsse aufgrund senkrecht einander naheliegender Elemente.
Dies wäre auch eine zweite Erklärung dafür, daß bei genau gleichen Abständen sich eben Zeilen eher als Spalten ausbilden.
Nur eine geringe Verkleinerung der waagerechten Abstände genügt, um aus einer Spaltenfigur eine Zeilenfigur zu machen. Im umgekehrten Falle bedarf es dagegen einer sehr großen senkrechten Abstandsverminderung, um aus einer Zeilenfigur eine Spaltenfigur zu machen.
Dieses Phänomen ist leicht nachweisbar, wenn man eine entsprechende Figur dreht:

o o o o
o o o o
o o o o
o o o o

Hier bilden sich trotz der geringeren senkrechten Abstände in fast 50 % der Fälle noch Zeilen aus, während es bei der gleichen Figur, wenn sie um 90° gedreht betrachtet wird, in über 90 % der Fälle wiederum zur Ausbildung von Zeilen (vor der Drehung: Spalten) kommt. D.h., diejenigen Elemente, die sich vorher nur zögernd, auf jeden Fall nicht mit durchschlagender Deutlichkeit zu Spalten zusammenschlossen, bilden nun spontan unter einem anderen Sichtwinkel Zeilen aus.
(Eine Beziehung zur Senkrecht/Waagerecht-Täuschung liegt nahe.)
Auf jeden Fall scheint die Waagerechte so betont zu sein, daß auch noch entgegen anders wirkenden Abstandsverhältnissen bis zu einer gewissen Grenze Zeilen ausgebildet werden. Anders ausgedrückt kann man vermuten, daß es eine allgemeine Bevorzugung gibt, bei sonst gleichen Verhältnissen, eher waagerechte als senkrechte "Brückenlinien" auszubilden.

Im vorliegenden Fall wird also die Zeileninterpretation durch folgende Umstände begünstigt:

a) Die waagerechte Anordnung der Bedienungselemente begünstigt eine Auffassung, in der die Funktionselemente ebenfalls als waagerecht angeordnet erlebt werden.

b) Bei gleich großen senkrechten und waagerechten Abständen, also in Fällen, in denen durch den Nähefaktor keine Bevorzugung des Zusammenschlusses gegeben ist, scheinen waagerechte gegenüber senkrechten Verbindungen den Vorzug zu haben.

Zu 3. u. 4.:

Wie kommt es nun zu dem entgegengesetzten Durchlaufen von Zeilen und Spalten?
Hier scheint einer gewissen Spannung nachgegeben zu werden, welche zweifellos auf den Faktor der Nähe zurückzuführen ist.
Verdeutlichen wir uns einmal den Vorgang:

Ist z.B. eine Zeile bis zum letzten Glied abgearbeitet, und sind durch den betreffenden Zuordnungsvorgang die angetroffenen Elemente den entsprechenden der Bedienungsgruppe zugeordnet worden, so können sich gewisse Spannungen ergeben aus dem bestehenden Lagebezug des letzten Gliedes dieser Zeile zum entsprechenden Glied der nächsten Zeile.

Evtl. liegt hier noch eine zweite Wirkung der Bedienungsfigur vor: Auch die Funktionsfigur zu einer kontinuierlichen Kette werden zu lassen.

Es treten also folgende Tendenzen in einen Wettstreit:

a) Die gesamte Funktionsfigur - genau wie die Bedienungsfigur - Glied für Glied nacheinander ohne vorhergegangene Einteilung in Unterganze zu durchfahren.
(Die Funktionsfigur wird hier gewissermaßen als eine sich schlängelnde Linie bzw. Kette aufgefaßt.)

b) Eine bestimmte Richtung, z.B. die von links nach rechts, bei der "Abarbeitung" der Figur beizubehalten, was eben dazu führt, daß jede Zeile immer wieder aufs neue von links ausgehend durchlaufen wird.
Am Ende einer Zeile wird also nicht der sich aufgrund des Nähefaktors ergebenden Anziehung des nächst benachbarten Elementes gefolgt, sondern ein Sprung an das entgegengesetzte Ende der folgenden Reihe vollzogen, welches nun zum neuen Anfang wird.

Eine dritte, wohl selten vorkommende Auffassung, führt zur gleichen Lösung wie die unter 3. aufgeführte Vorgehensweise, beruht aber nicht auf zwischen Einzelelementen wirksamwerdenden Assoziationen, sondern folgt der Absicht, die Gesamtfigur zu integrieren, also nicht in Untergruppen, wie Zeilen oder Spalten, zerfallen zu lassen.

Fall 21:

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,33.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 13,33 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

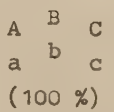
Häufigkeit

	A	B	C
1	40	0	0
2	0	40	0
3	0	0	40

Wahrscheinlichkeit

A	B	C
1,0	0	0
0	1,0	0
0	0	1,0

Damit ergibt sich folgende Gesamtauffassung der Konfiguration:



Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 3".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
32	6	2	-	-

Diskussion der Befunde:

Die Funktionsfigur entspricht hier der des Falles 15.
Die Bedienungsfigur ist dagegen im vorliegenden Fall nicht geradlinig, sondern ebenfalls wie die Funktionsfigur zweidimensional angeordnet.
Die Zuordnung ist eindeutig, dennoch ergeben sich verschiedene Auffassungsweisen der vorliegenden Gesamtkonfiguration, welche allerdings die gleichen Zusammenschlüsse bewirken.

(Hier besteht bei Vorliegen einer Bedienungsfigur, die der Funktionsfigur in ihrer räumlichen Beziehung entspricht, d.h., gleichsam ein parallelverschobenes Abbild derselben ist, kein Zweifel über die jeweilige Zusammengehörigkeit der Elemente. Dies ist aber - wie sich noch zeigen wird - nicht in allen Fällen so problemlos. Bei der vorliegenden Figur trägt der Umstand, daß das verschobene Abbild der Funktionsgruppe wohlunterschieden von seinem Spiegelbild ist, dazu bei, daß zumindest in diesem Sinne keine Mehrdeutigkeiten entstehen.)

Der hier verwirklichten Zuordnung können folgende Auffassungsweisen zugrundeliegen:

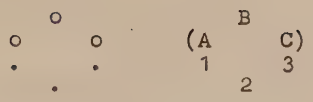
1. Die zusammengehörigen Funktions- und Bedienungselemente werden als Endpunkte von vertikalen, zueinander parallel verlaufenden Linien gesehen.
   Im vorliegenden Fall haben diese Linien (im Gegensatz zu einer linear angeordneten Bedienungsgruppe) jeweils die gleiche Länge.

Diese Auffassung führt, ohne den Umweg über die Ausbildung zweier getrennter Gruppen, unmittelbar zur Paarbildung von Funktions- und Bedienungselement.

2. Die Bedienungsfigur wird als parallelverschobenes Abbild der Funktionsfigur aufgefaßt.
Im vorliegenden Fall sieht das so aus, daß zwei untereinander liegende Dreiecke bzw. nach unten geöffnete Dachformen gesehen werden.
Die Elemente werden entsprechend ihrer identischen Lage innerhalb der Figur zugeordnet.

Bei einer Abstandsvergrößerung zwischen den Gruppen setzt sich die zweite Auffassung gegenüber der ersten durch. D.h., die direkten vertikalen Verbindungen fallen fort.
Noch deutlicher kommt die Auffassung zweier getrennter Gruppen zustande, wenn die Elementenabstände der Bedienungsgruppe gegenüber denen der Funktionsgruppe verkleinert sind. Hier wird die Bedienungsgruppe als verkleinertes Abbild der Funktionsgruppe aufgefaßt.
Während im vorhergegangenen Fall die Zuordnung gewissermaßen gradlinig von unten nach oben vorgenommen wurde, ähnelt hier die Zuordnungsdynamik dem Verlauf von nach oben gerichteten gespreizten Linien.

Fall 22:



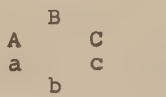
Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,33.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigskeitsverteilung von N = 13,33 je Zuordnung.

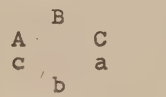
Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit			Wahrscheinlichkeit		
	A	B	C	A	B	C
1	38	0	2	0,95	0	0,05
2	0	40	0	0	1,0	0
3	2	0	38	0,5	0	0,95

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:



(95 %)



(5%)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen spontan.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 4".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
35	5	-	-	-

Diskussion der Befunde:

Die vorliegende Konfiguration ist gewissermaßen ein Gegenstück zu Fall 21.
Bei gleichbleibender Funktionsfigur kann die Bedienungsfigur hier als ihr Spiegelbild aufgefaßt werden.
Die Zuordnung ist fast eindeutig, es gibt lediglich eine (allerdings interessante) Ausnahme.
(So wird diese Anordnung gleichsam zu einem Beispiel dafür, daß bei identischer Funktionsgruppe verschiedene Bedienungsarrangements zur sicheren Zuordnung führen.)

Folgende Auffassungsweisen, die alle (bis auf eine) zu dem gleichen Zuordnungsergebnis führen, ergeben sich:

1. Funktions- und Bedienungselemente können als Endpunkte einer Linie aufgefaßt werden.
   (Allerdings sind im vorliegenden Fall die so entstehenden Linien von unterschiedlicher Länge.)
   Die jeweilige Zusammengehörigkeit der Elemente ergibt sich hier durch die verbindende Linie.

2. Die Bedienungsfigur kann als Spiegelbild der Funktionsfigur aufgefaßt werden.
   (Wobei es der Vp interessanterweise gar nicht immer bewußt ist, daß es sich hier gerade um ein Spiegelbild handelt.)

Die Elemente werden hier entsprechend ihrer Stellung in Bild und Spiegelbild zugeordnet.

3. Aufgrund der besonderen Gesamtkonfiguration kommt es noch zu einer zusätzlichen Auffassung:

   Die Gesamtfigur wird als geschlossener Kreis bzw. als Ring gesehen.
   Die zugehörigen Elemente werden gewissermaßen als Endpunkte von senkrecht verlaufenden Sekanten aufgefaßt.

4. In einem selten vorkommenden Fall wird die Gesamtkonfiguration ebenfalls als ein Kreis aufgefaßt.
   Die Zugehörigkeiten ergeben sich hier aus einer Sichtweise, die die betreffenden Elemente als Endpunkte von "Kreisdurchmessern" betrachtet.
   Lediglich die Zuordnung der mittleren Elemente entspricht der der anderen Auffassung.
   Die beiden außen gelegenen Elemente werden jeweils "überkreuz" zugeordnet.

Um einmal zu prüfen, welche Anordnung der Bedienungselemente, die parallelverschobene oder die spiegelbildliche, von den Vpn bevorzugt wird, wurde folgende doppeldeutige Bedienungsfigur geboten:

Dabei zeigt sich folgender interessanter Befund:

Ist die Funktionsfigur in Richtung der Bedienungsgruppe "geöffnet", so kommt es bevorzugt zur Wahl der spiegelbildlich angeordneten Bedienungselemente und der entsprechenden Zuordnung. Die Gesamtfigur wird also gewissermaßen geschlossen.
Besteht eine solche Öffnung gegenüber der Bedienungsfigur nicht, so sind die translatorischen Zuordnungen in der Mehrzahl.
Auch in dem Fall, in dem sich die Bedienungsfigur von der geöffneten Funktionsfigur über ein bestimmtes Maß hinaus entfernt, wo also die Gesamtfigur phänomenologisch nicht mehr geschlossen wird, nimmt die spiegelbildliche Interpretation ab.

Fall 23:

o o	(A B)
o o	(C D)
. .	(1 2)
. .	(3 4)

Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,25.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 10 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

	Häufigkeit				Wahrscheinlichkeit			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1	24	0	16	0	0,6	0	0,4	0
2	0	24	0	16	0	0,6	0	0,4
3	16	0	24	0	0,4	0	0,6	0
4	0	16	0	24	0	0,4	0	0,6

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A B	A B
C D	C D
a b	c d
c d	a b
(60 %)	(40 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen teils spontan, teils zögernd.
Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 7".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
29	6	3	2	-

Diskussion der Befunde:

Hier wird die gleiche Funktionsfigur geboten wie im Fall 19.
Im Gegensatz zu diesem Fall ist hier die Bedienungsfigur in der gleichen Dimension und auf die gleiche Weise angeordnet wie die Funktionsfigur. Damit dürfte die Zuordnung eigentlich problemlos sein.
Die Zuordnungsergebnisse zeigen aber, daß auch hier unterschiedliche Zuordnungen zustandekommen. Es handelt sich dabei um zwei unterschiedliche Zuordnungsformen, die auf folgende verschiedene Auffassungen zurückgehen:

1. Die Bedienungsgruppe wird als parallelverschobenes Abbild der Funktionsgruppe aufgefaßt.
   Entsprechend dieser Auffassung werden diejenigen Elemente einander zugeordnet, die innerhalb des Bildes und des verschobenen Abbildes den gleichen Ort einnehmen.

2. Die Bedienungsgruppe wird als Spiegelbild der Funktionsgruppe aufgefaßt.
   (Spiegelbildliche oder klappsymmetrische Auffassung)
   Entsprechend dieser Auffassung werden diejenigen Elemente einander zugeordnet, die auf eine Spiegelachse bezogen die gleiche Rolle spielen, d.h., einmal ihr näher liegen und einmal die entfernteren sind.

Es gibt noch weitere Auffassungsvarianten, die allerdings nicht zu einer veränderten Zuordnung führen.
Es sind dies folgende Sichtmöglichkeiten:

a) Die Figur wird in Zeilen aufgeteilt, die ihrerseits spiegelbildlich oder translatorisch, d.h., in Parallelverschiebung zugeordnet werden.

b) Die Figur wird in Spalten aufgeteilt, deren Elemente spiegelbildlich oder translatorisch zugeordnet werden.

Inwieweit der Nähebezug der sich direkt gegenüberliegenden Funktions- und Bedienungselemente bei der spiegelbildlichen Auffassung eine Rolle spielt, soll anhand folgender Figur untersucht werden:

o o
o o
· ·
· ·

Die hier erzielten Zuordnungsergebnisse zeigen, daß die Verringerung des Abstandes und damit die Betonung der Beziehung der mittleren Elemente eine Erhöhung der Anzahl spiegelbildlicher Interpretationen bewirkt.
Die Frage ist allerdings, ob es hier wirklich zu einer "echten" spiegelbildlichen Auffassung kommt, oder ob sich der Nähefaktor für die betroffenen Elemente durchsetzt und die übrigbleibenden,mehr

oder weniger als Rest anfallend,nur infolge der "Besetzung" der mittleren Elemente auf die entsprechende Weise zugeordnet werden.

Bei einer Vergrößerung der Abstände zwischen den Gruppen bis hin zu einem Abstand, welcher dem zwischen den Elementen entspricht, kommt es nach zwischenzeitlicher Abnahme wieder zur Häufung der spiegelbildlichen Interpretationen.
Hier ist die spiegelbildliche Sicht fraglos auf die besondere Ausgewogenheit der Gesamtkonfiguration zurückzuführen. Durch die gleichen Abstände aller beteiligten Elemente wird eine "Klappsymmetrie" nahegelegt.

Bei weiterer Vergrößerung des Gruppenabstandes, über den Elementenabstand hinaus, kommt es zu einem Anstieg der translatorischen Deutung und der damit verbundenen Zuordnungen gegenüber der spiegelbildlichen.
Durch diese Vergrößerung des Abstandes wird die Eigenständigkeit der Bedienungsgruppe hervorgehoben. Sie wird deutlich als von der Funktionsgruppe abgesetzt erlebt. Dadurch tritt die Sichtweise, in der die Bedienungsgruppe direkt durch Spiegelung aus der Funktionsgruppe entstanden erlebt wird, in den Hintergrund.

Werden die Abstände der Bedienungsgruppe gegenüber denen der Funktionsgruppe verkleinert, so kommen nur noch translatorische Deutungen vor.
Eine spiegelbildliche Auffassung scheint also gleiche Abstandsverhältnisse von Bild und Spie-

gelbild vorauszusetzen.
Ein Spiegelbild wird also im Sinne einer echten Spiegelung in der gleichen Größe wie das Bild erwartet, während das translatorische Abbild gegenüber dem Vorbild durchaus verzerrt oder verkleinert sein darf.

Die gleiche Wirkung, d.h., der völlige Fortfall einer spiegelbildlichen Deutung kommt durch eine seitliche Verschiebung der Bedienungsfigur gegenüber der Funktionsfigur zustande.

(Allerdings bildet folgende Figur eine Ausnahme:

o o
o o
. .
. .

Neben der translatorischen Sichtweise kommt es hier zu einer Auffassung, bei der die Bedienungsfigur gewissermaßen um eine mittlere Achse, welche aus den jeweils untereinanderliegenden zwei Funktions- und Bedienungselementen gebildet wird, nach rechts außen gedreht aufgefaßt und entsprechend zugeordnet wird.)

Variation a)

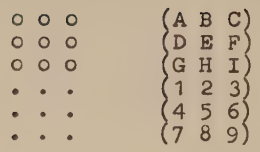
o o . .
o o . .

Hier ist die Gesamtkonfiguration gegenüber der Ausgangsfigur gedreht.
Es zeigen sich folgende erstaunliche Befunde:

Bei sonst gleichen Bedingungen nehmen die spiegelbildlichen Zuordnungen gegenüber den translatorischen zu.

Hier bestätigt sich aufs neue eine allgemeine Bevorzugung der Senkrechten als Symmetrieachse. (Evtl. sind diese Befunde vergleichbar mit den an anderer Stelle gefundenen Hinweisen (vgl. S.135) darauf, daß waagerechte Bindungen enger zu sein scheinen als senkrechte.)

Fall 24:



Die erwartete Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung beträgt bei Gleichverteilung: P = 0,11.

Dies entspricht bei 40 Vpn einer Häufigkeitsverteilung von N = 4,4 je Zuordnung.

Die beobachtete Verteilung ist dagegen:

Häufigkeit

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	29	0	0	0	0	0	11	0	0
2	0	29	0	0	0	0	0	11	0
3	0	0	29	0	0	0	0	0	11
4	0	0	0	40	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	40	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	40	0	0	0
7	11	0	0	0	0	0	29	0	0
8	0	11	0	0	0	0	0	29	0
9	0	0	11	0	0	0	0	0	29

Wahrscheinlichkeit

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	0,725	0	0	0	0	0	0,275	0	0
2	0	0,725	0	0	0	0	0	0,275	0
3	0	0	0,725	0	0	0	0	0	0,275
4	0	0	0	1,0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0
7	0,275	0	0	0	0	0	0,725	0	0
8	0	0,275	0	0	0	0	0	0,725	0
9	0	0	0,275	0	0	0	0	0	0,725

Damit ergeben sich folgende Gesamtauffassungen der Konfiguration:

A B C D E F G H I	A B C D E F G H I
a b c d e f g h i	g h i d e f a b c
(72,5 %)	(27,5 %)

Bemerkungen zur Vorgehensweise:

Die Zuordnungen erfolgen nach kurzem Zögern zügig. Der Zeitbedarf beträgt im Durchschnitt 15".

Analyse der Urteile:

(+)	(+/?)	(?)	(-/?)	(-)
34	6	-	-	-

Diskussion der Befunde:

Wie im vorhergegangenen Fall weisen hier Spiegelbild und parallelverschobenes Abbild der Funktionsfigur den gleichen Aufbau auf.
Da die Bedienungsfigur eben diesen Aufbau verwirklicht, haben wir es hier mit zwei Auffassungsweisen zu tun, welche zu zwei unterschiedlichen Zuordnungsformen führen.
Bevor wir uns aber der Beziehung der Gruppen zuwenden, wollen wir zunächst die sich anbietenden Auffassungsweisen der Gruppen getrennt von einander untersuchen.
Hier bieten sich insbesondere folgende Sichtweisen an:

a) Beide Figuren werden in Zeilen zerlegt:

b) Beide Figuren werden in Spalten zerlegt:

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Entscheidung zur spiegelbildlichen und translatorischen Zuordnung zwar von diesen Auffassungen unabhängig ist, aber daß sie bei der Zeilenfigur schon bei der Zuordnung der Zeilen, bei der Spaltenfigur hingegen erst bei der Zuordnung der Elemente jeder Spalte getroffen wird.
(Das ist u.a. auch eine Erklärung dafür, daß unterschiedliche Zuordnungsformen innerhalb einer Figur nur bei der "Spaltensichtweise" auftreten. Denn nur hier kann es vorkommen, daß das Zueinander der Spalten einmal parallelverschoben, einmal spiegelbildlich aufgefaßt wird.)
Für die Bevorzugung einer Spalten- oder Zeilenauffassung gilt das schon vorher Gesagte.
Während die Zeilenfigur derart aufgefaßt wird, daß eine Konfiguration folgenden globalen Aufbaus im ersten Zuordnungsschritt bearbeitet wird,

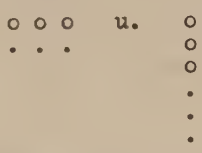
o
o
o
.
.
.

kommt es bei der Spaltensichtweise vor, daß sich drei relativ getrennte Gruppierungen ergeben:

o o o
. . .

D.h., die Zeilen werden jeweils gemäß ihrer Stellung in der übergeordneten "Zeilengruppe" einander zugeordnet, während es bei den Spalten zu einer direkten "Spaltenpaarbildung" kommt.

(Der erste Zuordnungsschritt erfolgt somit analog folgenden Fällen:

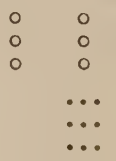


Das bedeutet im ersten Fall Paarbildung aufgrund des Nähefaktors, im zweiten Fall Verbindung aufgrund der jeweils sich entsprechenden Rollen innerhalb der translatorisch oder spiegelbildlich in Beziehung gesetzten Gruppen.)

Eine Verkleinerung der Bedienungsgruppe gegenüber der Funktionsgruppe bewirkt, wie schon bekannt, daß die spiegelbildlichen Zuordnungen abnehmen, eben weil eine verkleinerte Figur kein Spiegelbild mehr ist.

Wenn eine Spaltenstruktur nicht ausdrücklich durch die bestehenden Abstandsverhältnisse nahegelegt wird, erfolgt, wie auch im vorliegenden Fall, eine fast ausschließliche Aufgliederung der Figur in Zeilen.

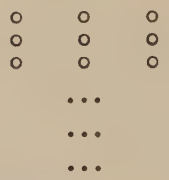
Wie verhält es sich nun, wenn durch unterschiedliche Abstandsverhältnisse, die eine Figur als Zeilenfigur, die andere als Spaltenfigur geboten wird?



Bis zu einer gewissen Grenze induziert die Auffassung der einen Gruppe eine gleiche Auffassungsweise der anderen auch gegen die bestehenden Abstandsverhältnisse.
Und zwar verhält es sich hier z.T. umgekehrt zu dem bisher Gefundenen, wo die Anordnung der Bedienungselemente die jeweilige Auffassung der Funktionsfigur beeinflußt hat.
Hier beeinflußt nämlich die offensichtliche Gliederung der Funktionsfigur in Spalten (oder in Zeilen) die jeweilige Auffassung der Bedienungsfigur, auch entgegen derjenigen Gliederung, die diese für sich betrachtet, aufweist.
Dies geschieht allerdings nur bis zu einer gewissen Grenze, über die hinaus der sich offensichtlich darbietenden Gliederung der Bedienungsfigur nicht mehr widerstanden werden kann.
Das heißt, die Vp versucht die Gliederung der Bedienungsfigur solange derjenigen der Funktionsfigur anzugleichen, wie es eben möglich ist.
Dabei hilft ihr ein zwischenzeitlicher Blick auf die Funktionsfigur, die entsprechende Auffassung der Bedienungsfigur zu stabilisieren.
In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage, inwieweit die jeweilige Gliederung einer vorher behandelten Figur auf eine später bearbeitete Einfluß nimmt.

Sind aber die Abstandsunterschiede zwischen Funktions- und Bedienungsfigur zu deutlich, als daß man eine Interpretation gegen diese angetroffenen Verhältnisse aufrecht erhalten kann, so werden

die beiden Figuren derart aufgeteilt, daß jeweils ganze Spalten zu ganzen Zeilen zugeordnet werden:



Die hier zustandekommende Zuordnung von Spalten auf der einen und Zeilen auf der anderen Seite geschieht so, als ob es sich um die Zuordnung von Einzelelementen handele:

Demnach wird die Funktionsfigur gewissermaßen als eine "Zeile von Spalten", die Bedienungsfigur als eine "Spalte von Zeilen" aufgefaßt.

2.3.4 Einige ergänzende Versuche

2.3.4.1 Der Einfluß unmittelbar vorhergegangener Erfahrung auf das nachfolgende Zuordnungsverhalten.

Indirekt ist unsere gesamte Thematik darauf abgestimmt, den Einfluß der Erfahrung auf das Verhalten in einer definierten Situation abzugrenzen von demjenigen Einfluß, der sich allein aus den strukturellen Zusammenhängen der im Moment bestehenden Situation ergibt.
Bisher haben wir uns damit begnügt, die Wirkung struktureller Faktoren nachzuweisen.
Damit soll die Wirkung vorhergegangener Erfahrung in gleichen oder ähnlichen Situationen nicht geleugnet, sondern lediglich eine andere Quelle des Verhaltens aufgezeigt werden.
Im folgenden soll nun, wenn auch in aller Kürze, anhand einiger Beispiele der Frage nachgegangen werden, wie sich ein experimentell angesetzter unmittelbar vorhergegangener Umgang mit ähnlichem Material auf das nachfolgende Verhalten auswirkt, und wie sich dies mit den aus den strukturellen Bedingungen erwachsenden Einflüssen vereinbaren läßt.

Die hierzu durchgeführten Versuche zerfallen jeweils in zwei Phasen. Die zweite Versuchsphase wird unmittelbar nach der ersten angesetzt.
In diesem Fall wird üblicherweise von "objektiver Einstellung" gesprochen (vgl. METZGER).
Dabei wurde so verfahren, daß der Vp die Zweiteiligkeit gar nicht bewußt wurde.

Versuch 1:

Es wurden Vorlagen geboten, bei denen die Funktions- und Bedienungselemente so angeordnet waren, daß die Bedienungselemente jeweils neben den Funktionselementen lagen.

Beispiele:

o . o . o . o . o . o .
o . o . o .
o . o . o .

Die Zuordnungen verlaufen hier von rechts nach links.
Dabei ergeben sich also folgende Paarbildung:

o .

In einem bestimmten Zeitpunkt des Versuches beginnt ohne vorhergegangene Pause die zweite Phase, in der Vorlagen folgender Art geboten werden:

. o . o . o . o . o . o
. o . o . o
. o . o . o

Diese Anordnungen erlauben bei elementenhafter Betrachtung ebenfalls die folgende Paarbildung:

o .

Nur in einigen Fällen wurden anfänglich diese gewissermaßen vorher eingeübten Einzelzuordnungen (Zuordnungsrichtung von rechts nach links) realisiert.
In der Regel kam es immer zu Paarbildungen folgender Art:

. o

D.h., wenn wir überhaupt eine Wirkung objektiver Einstellung annehmen wollen, so kann diese nicht auf Einzelverbindungen beruhen oder durch Generalisierung aufgrund identischer Elemente zustande kommen, sondern sich höchstens global auf die Gesamtstruktur beziehen.
(Im vorliegenden Fall bedeutet die Gesamtstruktur, daß einmal durch Zuordnung nach rechts und einmal durch Zuordnung nach links die jeweils vorliegende Konfiguration ohne Rest in Paare aufgeteilt werden kann.)

Variation a)

Werden aber in der zweiten Phase Anordnungen folgender Art geboten,

• o • o • o •

bei denen also aufgrund ihres Aufbaues die beiden in Frage kommenden Zuordnungsformen bzw. Arten der Zusammenfassung "gleichberechtigt" sind, da so oder so ein Rest, nämlich ein Bedienungselement, verbleibt, wirkt sich die vorhergegangene "Einübung" insofern aus, als die gleiche Zuordnungsrichtung auch hier Anwendung findet.
(Allerdings muß hier mit einkalkuliert werden, daß in einer neutralen Situation die Bedienungselemente bevorzugt den jeweils links von ihnen gelegenen Funktionselementen zugeordnet werden.)

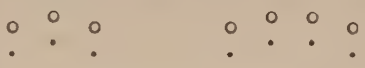
Diskussion der Befunde:

In der ersten Versuchsphase wird gewissermaßen eine Einstellung erzeugt, die - wie zahlreiche Untersuchungen gezeigt haben (vgl. insbesondere LUCHINS u.a.) - oft zu einer "Mechanisierung" des Verhaltens führt, welche bewirkt, daß das eingeübte Verhalten auch trotz einer veränderten Lage weiterhin fortbesteht.
Wir haben es hier also mit dem Grenzfall einer Erfahrungswirkung zu tun, welche aufgrund ihres zeitlich unmittelbar vorhergegangenen Zustandekommens in der Regel zu spontanen "Übertragungen" auf nachfolgende Situationen führt.
Umso erstaunlicher ist es, daß sich diese normalerweise "durchschlagende" Erfahrungswirkung im vorliegenden Fall auf die Dauer nicht gegen die veränderte "Gesamtstruktur" durchzusetzen vermag.
Bezeichnend ist in diesem Zusammenhang, daß sich viele Vpn nicht einmal der veränderten Lage und ihres veränderten Verhaltens bewußt geworden sind.
Sie reagieren in der Mehrzahl der Fälle spontan gemäß dem Faktor "Aufgehen ohne Rest", auch wenn dadurch eine andere Beziehung der einzelnen Elemente zustande kommt.
Wenn sich hier also überhaupt das unmittelbar vorhergegangene Zuordnungsverhalten auf das nachfolgende ausgewirkt hat, so betrifft diese Auswirkung weniger das Zusammenfassen einzelner Elemente als die Transponierung der besonderen Struktur auf einen anderen Anwendungsfall.

Versuch 2:

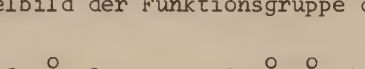
Hier werden die Vpn in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe erhält Vorlagen, bei denen die Bedienungselemente ein offensichtlich translatorisches Abbild der Funktionsgruppe darstellen.

Beispiele:



Der zweiten Gruppe wurden Anordnungen dargeboten, in der die Bedienungselemente ein offensichtliches Spiegelbild der Funktionsgruppe darstellen.

Beispiele:



In der ersten Versuchsphase wurden also solche Konfigurationen gewählt, deren translatorische Abbilder einen von ihren Spiegelbildern wohlunterschiedenen Aufbau zeigen.

In der zweiten Versuchsphase werden nun beiden Vpn-Gruppen solche Konfigurationen dargeboten, bei denen aufgrund ihrer symmetrischen Bezüge das verschobene und das gespiegelte Bild gleich sind.
Bei entsprechender Anordnung der Bedienungselemente können diese sowohl als translatorisches Abbild sowie als Spiegelbild der Funktionsgruppe aufgefaßt werden.

Beispiel:

Die Frage war nun, inwieweit der vorhergegangene Umgang einerseits mit translatorischem, andererseits mit spiegelbildlichem Material sich bei der Bearbeitung von Konfigurationen auswirkt, die in Hinblick auf eine translatorische oder spiegelbildliche Interpretation neutral sind.

Bei 20 Vpn zeigen sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 10

	translat. Zuordnung	spiegelbildl. Zuordnung
Erfahrung m. translat.Anord.	16	4
Erfahrung m. spiegelbildl. Anordnung	7	13

Diese Verteilung ist bei einem χ^2 von 6,56, df = 1 in signifikanter Weise ungleichmäßig. Auch eine Prüfung anhand der aus dem bisherigen Verhalten gewonnenen Erwartungswerte bezüglich des Verhältnisses von translatorischen zu spiegelbildlichen Zuordnungen (12 : 8) ergibt eine signifikante Abweichung (χ^2 = 6,77, df = 1, = s.s.).

Hier zeigt sich also tatsächlich ein Einfluß des vorhergegangenen Zuordnungsverhaltens auf das nachfolgende.
Die Gruppe 1 ordnet häufiger als erwartet translatorisch, die Gruppe 2 häufiger als erwartet spiegelbildlich zu.

Variation a)

Werden nun in der zweiten Phase Konfigurationen geboten, in denen die Bedienungsfigur gegenüber der Funktionsfigur verkleinert ist, setzt sich die vorhergegangene Erfahrung mit spiegelbildlich angeordnetem Material nicht durch.

Beispiel:

Diskussion der Befunde:

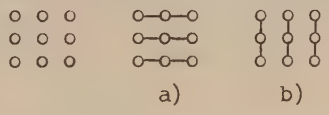
Hier zeigt sich also deutlich, daß das Verhalten in bestimmten Situationen durchaus von der unmittelbar vorhergegangenen Erfahrung mit ähnlichen Situationen mit bedingt ist.
Dies geschieht aber nur solange, wie die Strukturen der jeweils vorliegenden Situation keine anderen Bezüge nahelegen.
Ist dies der Fall, werden die aus dem vorhergegangenen Verhalten resultierenden "Bereitschaften" überlagert bzw. in den Hintergrund gedrängt.
Nur in den Fällen, in denen die Situationen "neutral" sind, derart, daß sich bestimmte Bezüge nicht spontan ergeben, werden die Erfahrungswerte wirksam.
Bietet die betreffende Situation mehrere Verhaltensweisen als gleichberechtigt an, kann die vorhergegangene Erfahrung eine selektive Wirkung ausüben.
In solch einem Fall wird die von der strukturellen Seite her gegebene Gleichberechtigung der unterschiedlichen Verhaltensweisen durch die Erfahrungseinflüsse zugunsten eines ganz bestimmten Verhaltens aufgehoben.
Legen die strukturellen Bezüge hingegen eine andere als die durch die Erfahrung unterstützte Verhaltensweise nahe, so fällt die Beeinflussung des vorhergegangenen Verhaltens auf das nachfolgende zugunsten einer besser an die Situation angepassten Lösung fort.

2.3.4.2 Das Entwickeln von Regeln

Beobachtungen während der Versuche zeigen noch einen anderen Einfluß des Vorhergegangenen auf Nachfolgendes:

Im Laufe der Untersuchung bilden die meisten Vpn gewisse Ordnungsschemata aus, nach denen sie vorgehen. Im Sinne dieser Ordnungsschemata können vorher als unsicher geltende Vorlagen in einem zweiten Durchgang an Sicherheit gewinnen.
Oder mit längerer Dauer der Versuche werden die Urteile der Vpn bei Vorlagen gleichen Gesamtaufbaues sicherer. Die Vpn haben sich auf ein bestimmtes Prinzip des Vorgehens festgelegt. Sie entwickeln also so etwas wie Vorgehensregeln für Situationen, die von vornherein nicht eindeutig sind.

Beispiel:



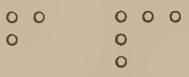
Figuren dieser Art, die sowohl ein Zerlegen in Zeilen (a) als auch in Spalten (b) gestatten, werden nach anfänglichem Zögern von einer bestimmten Vpn-Gruppe nur noch in Zeilen, von einer anderen nur noch in Spalten zerlegt.

Durch ein solches regelhaftes Vorgehen werden die Unsicherheiten, die von den betreffenden Vorlagen ausgehen, reduziert.
Dieser Vorgang zeigt sich insbesondere dort, wo

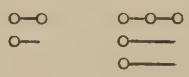
mehrere Vorlagen dargeboten werden, welche gewissermaßen die gleiche Mehrdeutigkeit aufweisen. Mit der Zeit legen sich die Vpn streng auf eine ganz bestimmte Deutung fest.

Solange die Regel eben anwendbar ist, kommt es vor, daß sie auch g e g e n andere, aus der veränderten Struktur der Situation erwachsende Bezüge angewendet wird.

Beispiele:



Wurden vorher Konfigurationen dargeboten, die sich offensichtlich gut in Zeilen oder Spalten aufteilen ließen, werden auch Anordnungen der vorliegenden Art als "unvollkommene" Zeilen- oder Spaltenfiguren behandelt:



Diskussion der Befunde:

Dieses Vorgehen nach selbstgebildeten Regeln, welche für die eine Vp so, für die andere so aussehen können, bringt für die Vp mehrere Vorteile mit sich:

1. Der Konflikt ist damit ein für alle Mal gelöst, d.h., sie braucht, wenn sie sich einmal festgelegt hat, ihn bei den folgenden Vorlagen nicht mehr auszutragen.
   Das Vorgehen nach Regeln gewährleistet also eine konfliktlose Bewältigung des Stoffes.

2. Die Festlegung auf eine bestimmte Bearbeitungsart führt in jedem Einzelfall zu einem spontaneren Reagieren.

3. Jede neue Situation wird, wenn möglich, so vorstrukturiert, daß die entsprechende Regel zur Anwendung kommen kann.

Im zuletzt Gesagten liegt auch gleichzeitig das besondere Problem der Regelanwendung. Denn sie führt dazu, daß versucht wird, neue Situationen, wenn eben möglich, im Sinne der Regel zu deuten oder gar umzudeuten.
Dieses Verfahren führt zwangsläufig zu einer Haltung, die natürlichen Forderungen der Situation unaufgeschlossen gegenübersteht.

3. Darstellung der Ergebnisse

3.1 Zusammenfassender Vergleich der räumlich-geometrischen Lageeigenschaften und Beziehungen der Elemente und die davon ausgehende Wirkung auf das Zuordnungsverhalten

Die bisher geschilderten Beispiele sind als Grundfälle eines bestimmten Aufbauprinzips zu werten. Und zwar wurde mit der geringstmöglichen Elementenanzahl eine durchgängige - eigentlich von der Anzahl unabhängige - Struktur verwirklicht.
Auch nach der Hinzufügung weiterer Elemente auf der Funktions- und Bedienungsseite, ändert sich an der Form der Zuordnung oder der Gewichtsverteilung mehrerer Zuordnungsformen nichts, solange dies im Sinne der vorherrschenden "Architektur" erfolgt.

Die bisher geschilderten Fälle können so als Spezialfälle eines übergeordneten allgemeinen Falles betrachtet werden.
Das bedeutet auf der anderen Seite, daß die hier verwirklichten Zuordnungen nach dem gleichen Prinzip wie die Zuordnungen aller anderen Fälle gleichen Grundaufbaues zustande kommen.

Bei Einhaltung desjenigen Aufbaues, welcher dem Grundfalle zugrunde liegt, beeinflußt eine Vergrößerung der Elementenmenge nicht die Art der Zuordnung.
Wird dieses Aufbauprinzip bei der Anlagerung neuer Elemente dagegen nicht eingehalten, werden meist

auch die schon vorher vorhandenen Elemente nun aufgrund des geänderten Gesamtaufbaues anders zugeordnet.
Mit anderen Worten: Wenn bei der Anlagerung neuer Elemente ein neues Aufbauprinzip zum Zuge kommt, so erfaßt dieses nicht nur die neuen, sondern sämtliche Glieder.

Im Rahmen einer nachfolgenden Untersuchung soll auf die besondere Problemlage bei Konfigurationen mit größerer Elementenzahl eingegangen werden. (Vgl.: 6.3, S. 228 "Zur Frage der Identifizierbarkeit von Einzelelementen bei großer Elementenzahl.")
Dort wird sich allerdings noch eine Ausnahme von dem bisher Gesagten zeigen, nämlich, daß auch bei Einhaltung des betreffenden Gesamtprinzips durch die Erhöhung der Elementenanzahl insofern eine neue Situation geschaffen werden kann, als nach Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes die Identifizierbarkeit der Elemente Schwierigkeiten zu bereiten beginnt.
Die beabsichtigte Zuordnungsform wird davon aber nicht beeinflußt.
Das bedeutet also, daß im allgemeinen ganz bestimmte Anordnungsweisen unabhängig von der Zahl der beteiligten Elemente zu bestimmten Zuordnungsformen führen.

Im folgenden sollen diese Zusammenhänge noch einmal zusammenfassend aufgezeigt werden:

1. Horizontale Anordnung beider Elementengruppen.

   a) Liegt die Bedienungsgruppe unmittelbar unter der Funktionsgruppe, so daß sich jeweils unter einem Funktionselement ein Bedienungselement befindet, kommt es zu einer eindeutigen Zuordnung.

   Folgende Faktoren sind hier wirksam:

   1.) Faktor der Nähe

   Ein Bedienungselemente ist einem Funktionselement jeweils näher als einem anderen.

   2.) Faktor der durch Spiegelung oder Parallelverschiebung zustandegekommenen Abbildung.

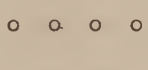
   Die Figur bzw. die Gestalt der Funktionsgruppe ist mit der Gestalt der Bedienungsgruppe identisch.

   3.) Faktor des Aufgehens ohne Rest bzw. Faktor des gleichen Prinzips.

   Bei der Zuordnung kann die Figur quasi in gleicher Richtung ohne Sprung durchfahren werden. Der Rhythmus bleibt innerhalb des ganzen Systems erhalten. Es ist kein Bruch da.

Alle Faktoren wirken in die gleiche Richtung. Daher besteht über die Zuordnung kein Zweifel. Freilich kann durch bestimmte planmäßige Änderung einer Konfiguration der eine Auffassungsfaktor gegenüber dem anderen in den Vordergrund gestellt werden.
Wird der Abstand zwischen Funktions- und Bedienungsgruppe kleiner als der Abstand zwischen den Elementen jeder Gruppe, so steht der Faktor der Nähe im Vordergrund.

Vergrößern sich die Gruppenabstände dagegen über die Elementenabstände hinaus, so bilden sich zwei getrennte Gruppen aus.



Hier drängt eine translatorische oder spiegelbildliche Auffassung die auf Nähe beruhende direkte Paarbildung in den Hintergrund. Verändern sich darüber hinaus die Abstände der Bedienungselemente, so daß sich die Bedienungsfigur gegenüber der Funktionsfigur verkleinert, so setzt sich die translatorische Auffassung deutlich gegenüber der spiegelbildlichen durch.

b) Schon anders liegt der Fall in einer Anordnung, in der die Bedienungselemente gegenüber den Funktionselementen um eine Stelle (nach rechts oder links) verschoben sind.

Im Gegensatz zu der vorherigen Anordnung weist diese Konfiguration Spannungen auf. In ihr zeigen sich quasi zwei Tendenzen: Hier stehen dem Faktor der Nähe die Faktoren des stetigen Verlaufs und des Aufgehens ohne Rest entgegen. Außerdem kann die Bedienungsgruppe als (verschobenes) Abbild der Funktionsgruppe aufgefaßt werden.
Die Mehrzahl der Vpn entscheidet sich gegen den für n-1 Glieder so günstigen Nähebezug für eine Gesamtzuordnung, die einen durchgehenden Handlungsverlauf ohne Sprung und eine Vermeidung von Restelementen gestattet.
Allerdings bleibt aufgrund der anderslautenden Nähebeziehung ein Spannungsrest zurück, der sich u.a. in einer Häufung von Minus-Urteilen äußert.

c) Noch schwieriger wird das Problem, wenn die Elemente sich um mehr als ein Glied gegeneinander verschieben.

Wird nach dem Faktor der Nähe vorgegangen, so bleiben umso mehr Elemente übrig, je mehr sich die Reihen gegeneinander verschieben.
Obwohl der Faktor der Nähe sonst zu spontanen Zugehörigkeiten führt, ist hier für die Zuordnung die Gesamtlage entscheidend.
Die Mehrheit der Vpn entscheidet sich für ein durchgängiges Prinzip:
Sie durchlaufen beide Reihen von links nach rechts und ordnen die Elemente ihrer Reihenfolge nach zu.
War im vorhergegangenen Fall evtl. noch eine Paarbildung der zuzuordnenden Elemente durch schräg verlaufende Linien möglich, so bilden sich hier von einander völlig getrennte Gruppen aus, deren Elemente jeweils nach der gleichen Stellung in ihrer Eigengruppe zugeordnet werden.

Hier deutet sich ein durchgängiges Phänomen an:
Es läßt sich unterscheiden,

a) Spontanzuordnung aufgrund einer phänomenalen Zugehörigkeit

b) "konstruierte" Zuordnung, die erst "erschlossen" werden muß (im Extremfall muß sogar abgezählt werden).

Allgemein erweisen sich Spontanzuordnungen als stabiler.

d) Wiederum anders liegt der Fall, wenn Funktions- und Bedienungsgruppe auf einer Ebene

bzw. auf einer durchgehenden Geraden liegen.

o o o o . . . .

Hier gibt es zwei ausgezeichnete Möglichkeiten der Zuordnung:

1.) Translatorische Zuordnung

2.) Spiegelbildliche Zuordnung

Diesen Zuordnungsformen liegen entsprechende Auffassungsweisen zugrunde.
Im ersten Fall wird die Bedienungsgruppe gewissermaßen als eine nach rechts verschobene Funktionsgruppe, im zweiten Fall als deren Spiegelbild aufgefaßt.

Hier handelt es sich um durchgängige Auffassungsprinzipien, welche allgemein zu Mehrdeutigkeiten in solchen Situationen führen, in denen die Bedienungsgruppe sowohl als Abbild als auch als Spiegelbild der Funktionsgruppe interpretiert werden kann.

Die sich im Bild und verschobenen Bild bzw. Bild und gespiegelten Bild entsprechenden Elemente werden einander zugeordnet.
Eine Abstandsvergrößerung zwischen den beiden Gruppen über die inneren Elementenabstände hinaus, hat eine Zunahme der translatorischen Interpretation zur Folge.

o o o o . . . .

Bei einer Verkleinerung der Bedienungsgruppe gegenüber der Funktionsgruppe kommt es fast nur noch zu translatorischen Zuordnungen.

o o o o ....

(Hier bestätigt sich der allgemeine Befund, daß ein Abbild durchaus verkleinert oder auf andere Weise verzerrt sein darf, ein Spiegelbild dagegen nicht.)

Wird eine bestimmte Zuordnungsform gewünscht, so kann dies durch eine entsprechende Abstandsvariation unterstützt werden.

2. Vertikale Anordnung beider Elementengruppen

o .
o .
o .
o .

Diese Amordnungen können als durch Drehung aus den entsprechenden horizontalen Anordnungen hervorgegangen aufgefaßt werden.
Es ergeben sich in der Regel auch die gleichen Ergebnisse wie bei den horizontalen Anordnungen.
Das deutet darauf hin, daß bei Reihen, die parallel zueinander verlaufen, die gegenseitigen Bezüge die entscheidende Rolle für die Zuordnung spielen.

Ein geringer Unterschied zu den horizontal angeordneten Elementen zeigt sich hier in der Neigung, Elemente, die alle auf einer durchgehenden Geraden liegen, in erster Linie als translatorisch und nicht spiegelbildlich aufeinander bezogen aufzufassen.

o
o
o
o
.
.
.
.

Hier zeigt sich der allgemeine Befund, daß bei waagerechtem Gesamtaufbau es häufiger zu einer spiegelbildlichen Auffassung und Zuordnung kommt, als bei senkrechtem.

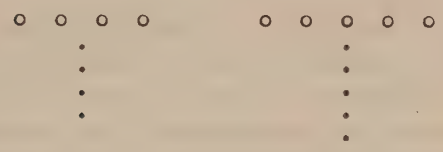
Bei einer gegenseitigen Verschiebung der Reihen, wirkt sich bei vertikaler Anordnung der Faktor der Nähe gegenüber dem des durchgängigen Verlaufes etwas stärker aus, als bei horizontaler Anordnung der Reihen.

o
o .
o .
o .
.

Hier scheint sich wieder die Hypothese zu bestätigen, daß horizontale Bindungen enger zu sein scheinen als vertikale.

3. Horizontale Anordnung der Funktionsgruppe, vertikale der Bedienungsgruppe.

a) Liegt die Bedienungsgruppe in der Mitte unterhalb der Funktionsgruppe (T-Form der Gesamtkonfiguration), ergeben sich zwei unterschiedliche Situationen, je nachdem, ob die Elementenzahl (der Funktionsgruppe) gerade oder ungerade ist.



Bei ungerader Elementenanzahl liegt das obere Bedienungselement unmittelbar unter einem (nämlich dem mittleren) Funktionselement, was für die beiden Elemente für sich betrachtet, einen idealen Nähebezug darstellt.
Bei gerader Elementenanzahl hingegen liegt das obere Bedienungselement zwischen zwei Funktionselementen.
Die bei ungerader Elementenzahl zustandekommende Nähebeziehung macht sich aber bei der Zuordnung nicht bemerkbar. Denn dieser Beziehung nachzugeben, wäre nicht vereinbar mit der Einhaltung eines durchgehenden Prinzips.
So werden die beiden Reihen, ungeachtet ihres Nähebezuges von einem bestimmten Anfangspunkt ausgehend bis zum Endpunkt

durchlaufen und die so angetroffenen Glieder einander zugeordnet.
Im vorliegenden Fall wird das links außen gelegene Funktionselement dem oberen Bedienungselement zugeordnet usw.
Die Funktionsreihe wird von links nach rechts, die Bedienungsreihe von oben nach unten "abgearbeitet".

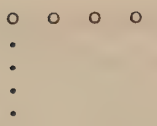
Hier zeigt sich zum ersten Mal eine Neuerung, nämlich daß in relativ neutralen Zuordnungssituationen, in denen sich nicht direkt aus der gegenseitigen Lagebeziehung der beteiligten Gruppen eine bestimmte Bevorzugung ergibt, in den einzelnen Gruppierungen bestimmte "Richtungseigenschaften" hervortreten, die die Zuordnungen bestimmen.
So wird hier die Funktionsgruppe von links nach rechts verlaufend aufgefaßt.
Die Bedienungsgruppe verläuft dagegen von oben nach unten.

b) Daß ein solches Zuordnungsverhalten, welches sich an bestimmten "Hauptrichtungen" orientiert, erst dann zustandekommt, wenn keine anderen relativen Bezüge dagegensprechen, zeigt sich in folgender Variation:

o o o o
.
.
.
.

Wird die Bedienungsreihe nach rechts verschoben, so daß sich das obere Bedienungselement unter dem rechts außen gelegenen Funktionselement befindet, kommt es zu einer genau entgegengesetzten Zuordnung wie im vorhergegangenen Fall.
Mit derselben Selbstverständlichkeit wird nun umgekehrt das untere Bedienungselement mit dem links außen gelegenen Funktionselement gekoppelt usw.
Dieser anderslautenden Zuordnung liegt ein durch den Nähebezug des rechts gelegenen Funktionselementes und des oberen Bedienungselementes entstandener Auffassungswechsel zugrunde.
Die Bevorzugung der Richtung von oben nach unten (bzw. von links nach rechts) wird hier zugunsten des Faktors der Nähe aufgegeben.
Im vorliegenden Fall kann auch deswegen ohne Bedenken dem Faktor der Nähe nachgegeben werden, da durch seine Wirkung im Gegensatz zum vorhergegangenen Fall nicht die Durchgängigkeit des Zuordnungsvorganges gestört wird.

c) In einer weiteren Variation liegt die Bedienungsgruppe links außen, so daß das obere Bedienungselement unter dem links gelegenen Funktionselement liegt.



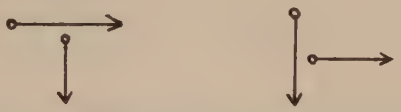
In diesem Fall unterstützen sich der Faktor der Nähe, die Durchgängigkeit des Verlaufs und die Richtungsbevorzugung oben - unten gegenseitig, was trotz der unterschiedlichen Ausrichtung der Elementenreihen im Raum zu einer eindeutigen Zuordnung führt. Das links außen gelegene Funktionselement wird dem oberen Bedienungselement zugeordnet usw..

4. Vertikale Anordnung der Funktionsgruppe, horizontale der Bedienungsgruppe.

Diese Anordnungen können als durch Drehung aus den gerade geschilderten Fällen hervorgegangen aufgefaßt werden.
Im Gegensatz zu den parallel verlaufenden Reihen, bleibt hier bei den aufeinander senkrecht stehenden Reihen die Zuordnung nicht in allen Fällen konstant.
Liegt die Bedienungsgruppe in mittlerer Position rechts von der Funktionsgruppe, so wird das obere Funktionselement dem links gelegenen Bedienungselement zugeordnet.

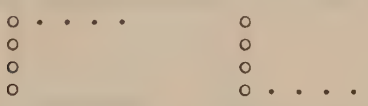
(Vor der Drehung hat es sich genau umgekehrt verhalten.)

Aber sowohl vor als auch nach der Drehung werden die "Hauptrichtungen" oben - unten und links - rechts eingehalten, was allerdings zu einer unterschiedlichen Zuordnung in beiden Fällen führt:



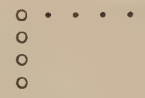
Wie schon früher gefunden, folgen in den Fällen, in denen sich keine eindeutigen Bezüge der Gruppen ausbilden, die Zuordnungen einer bestimmten allgemeinen Richtung.

In den beiden folgenden Variationen verhält es sich nun anders:



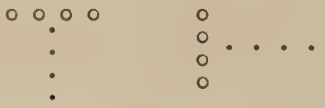
Aufgrund der durch die Drehung nicht veränderten Nähebeziehung kommt es zur gleichen Zuordnung wie vorher.
Hier bestimmt sich die Zuordnung in erster Linie nach der gegenseitigen Beziehung der Gruppen, welche ja vor und nach der Drehung die gleiche ist.
Allerdings zeigt sich auch hier eine indirekte Wirkung der Richtungsbevorzugung, die sich darin äußert, daß - genau umgekehrt wie eben - eine Konfiguration, in der die Bedienungsgruppe neben dem oberen Funktionselement liegt, zur sichersten Zuordnung

(das obere Funktionselement und das links gelegene Bedienungselement werden einander zugeordnet) führt:

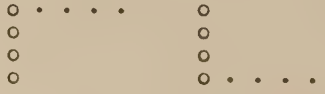


Hier ergänzen sich der Faktor der Nähe, der Faktor des durchgehenden Verlaufs und die Einhaltung bestimmter Hauptrichtungen, während vor der Drehung diese Zuordnung ja gegen die Hauptrichtung gerichtet war.

Bei allen anderen noch denkbaren Beziehungen, in denen beide Reihen einen Winkel von 90° bilden, ergeben sich entsprechende Befunde:
Beginnt oder endet die eine Reihe in der Mitte der anderen (T oder gedrehtes T), kommt die Richtung oben - unten bei der einen Gruppe und links - rechts bei der anderen Gruppe zur Geltung:



Beginnt oder endet die eine Reihe an derselben Stelle wie die andere (L oder gedrehtes L), ergibt sich eine Zuordnung nach dem Nähebezug:



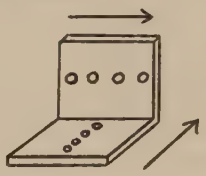
(Zunächst werden die beiden nächst gelegenen Elemente einander zugeordnet, die weitere Zuordnung erfolgt von dieser Stelle ausgehend Element für Element fortlaufend.)

5. Unterbringung der Funktions- und Bedienungsgruppe auf in verschiedenen Ebenen gelegenen Feldern.

Die Bevorzugung von bestimmten Raumrichtungen hat zur Folge, daß eine Veränderung der Lage des tragenden Feldes im Raum einen Auffassungswechsel bezüglich der Haupterstreckung nach sich ziehen kann.
Bei horizontalen Reihen hat die Unterbringung auf einem senkrechten oder waagerechten Feld keine unterschiedlichen Wirkungen.
Sie werden in jedem Fall von links nach rechts verlaufend aufgefaßt.

Bei der vertikalen Reihe dagegen kommt es je nach Lage des tragenden Feldes zu einer unterschiedlichen Interpretation der Richtung:
Bei senkrecht stehendem Feld kommt es zu einem von oben nach unten weisenden Richtungsverlauf.

Die einzelnen Reihenglieder werden entsprechend von oben nach unten fortschreitend durchlaufen und zugeordnet.
Bei waagerecht liegendem Feld kommt es zu einer Umkehrung der Richtung.
Die Elemente werden von vorne (vorher unten) nach hinten (vorher oben) durchlaufen und zugeordnet.
Diese Umkehrung wird insbesondere in den Fällen bedeutsam, in denen das Funktionsfeld senkrecht auf dem waagerecht gelegenen Bedienungsfeld steht.



Nach einer Drehung um 90° aus der Ebene um eine sagittale Achse zeigt sich folgendes:
Was vorher Oben war, ist nun Hinten, was vorher Unten war, ist nun Vorne.
Die Haupterstreckung verläuft aber nun nicht entsprechend der senkrechten Feldlage von "oben" nach "unten", also hier von hinten nach vorne, sondern mit der gleichen Selbstverständlichkeit von vorne nach hinten, also von "unten" nach "oben".

Dreht man nun das gesamte Feld aus dieser waagerechten Ausgangslage, so kommt es von einem bestimmten Steigungswinkel ab zu einem "Umschlagen" der Richtung:

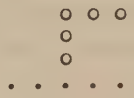
Die Reihe, die eben noch von vorne nach hinten verlief, verläuft nun von hinten nach vorne bzw. von oben nach unten.
Der Punkt des Richtungswechsels ist dadurch gekennzeichnet, daß hier plötzlich aus dem "Vorne - Hinten" phänomenal ein "Oben - Unten" wird.

In einigen Fällen kann das ganze Feld eine "Richtungseigenschaft" annehmen.
So werden z.B. rechtwinkelig aufeinanderstehende Felder oft als aufeinander zulaufend (in Richtung der gemeinsamen Kante) aufgefaßt.
Dies hat eine Häufung spiegelbildlicher Auffassungsweisen zur Folge.

6. Zweidimensionale Anordnung der Funktionsgruppe, eindimensionale der Bedienungsgruppe.

Die Funktionsgruppe kann dabei in ihrer Gesamtheit erfaßt werden und entsprechend dieser Auffassung Element für Element durchlaufen werden.
Die so angetroffenen Funktionselemente werden den Elementen der von links nach rechts durchlaufenen Bedienungsgruppe zugeordnet.
Da der Richtungsverlauf der Bedienungsreihe mehr oder weniger festliegt, ist hier lediglich die Auffassung der Funktionsgruppe problematisch.

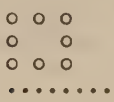
In einigen Fällen ergibt sich rein phänomenal ein Anfang, d.h., die Gruppe weist ebenfalls eine Erstreckung auf:

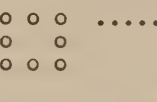


In einem solchen Fall werden Funktions- und Bedienungsgruppe von ihrem phänomenalen Anfang ausgehend in einer bestimmten Richtung durchlaufen und die so angetroffenen Elemente paarweise einander zugeordnet.

Bei einer "geschlossenen" Figur fällt ein solcher phänomenaler Anfang fort.

Hier wird der Anfang oft aus dem Zueinander (z.B. aus dem bestehenden Nähebezug) von Funktions- und Bedienungsgruppe entnommen:





Erlaubt es die Figur aufgrund ihres Aufbaues, wird häufig so verfahren, daß sie von oben nach unten in Zeilen zerlegt wird, welche ihrerseits von links nach rechts durchfahren werden:

Die so angetroffenen Funktionselemente werden den Elementen der von links nach rechts abgearbeiteten Bedienungsreihe zugeordnet. Die gesamte Zuordnungsdynamik zeichnet sich hier dadurch aus, daß sie von links nach rechts verläuft.

Aber auch eine Aufteilung in Spalten kommt vor. Insbesondere bei einer vertikalen Anordnung der Bedienungselemente wird die Funktionsfigur häufig in Spalten zerlegt:

In diesem Falle verläuft die Zuordnungsdynamik von oben nach unten.
Es zeigt sich also, daß die Anordnung der Bedienungsgruppe einen Einfluß auf die Auffassung der Funktionsgruppe hat.
Man kann diesen Befund aber auch als eine Tendenz zur Vereinheitlichung der Gesamtzuordnungsdynamik interpretieren.

7. Zweidimensionale Anordnung beider Elementengruppen.

Weist die Funktionsfigur aufgrund ihres in sich nicht symmetrischen Aufbaus ein von ihr bzw. von ihrem parallelverschobenen Abbild wohlunterschiedenes Spiegelbild auf, so kommt es bei einer translatorischen Anordnung der Bedienungselemente zu keiner Verwechselung:

Auch wenn die Anordnung der Bedienungselemente dem anders aufgebauten Spiegelbild folgt, wird mit gleicher Sicherheit eindeutig zugeordnet:

Identische Orte in Bild und verschobenem Abbild und entsprechende Orte in Bild und Spiegelbild werden miteinander gekoppelt.

Als Nebenbefund ergibt sich, daß einer spiegelbildlichen Anordnung der Bedienungselemente dann der Vorzug gegeben wird, wenn durch sie die Funktionsfigur zu einer geschlossenen (evtl. kreisförmigen) Konfiguration ergänzt wird:

Unterscheiden sich hingegen Spiegelbild und verschobenes Abbild der Funktionsfigur nicht, so zieht eine entsprechend aufgebaute Bedienungsfigur im allgemeinen zwei verschiedene Auffassungsweisen und damit zwei unterschiedliche Zuordnungen nach sich:

Dabei dominiert die translatorische Auffassung und die damit verbundene Zuordnung identischer Orte in Bild und verschobenem Abbild gegenüber der spiegelbildlichen.

Durch eine entsprechende Abstandsvariation wird einmal die translatorische, einmal die spiegelbildliche Auffassung begünstigt.
So hat eine Abstandsvergrößerung der Gruppen eine Zunahme der translatorischen Interpretation zur Folge:

Diese Bevorzugung wird noch größer, wenn darüber hinaus die Elementenabstände der Bedienungsgruppe gegenüber denen der Funktionsgruppe verringert werden:

Auch eine seitliche Verschiebung der Bedienungsgruppe gegenüber der Funktionsgruppe bewirkt, daß fast ausschließlich translatorisch zugeordnet wird:

Allgemein gilt:

Jede Maßnahme, die eine Trennung der beiden Gruppen vertieft, kommt einer translatorischen Auffassung und der entsprechenden Zuordnung zugute.

Bei der spiegelbildlichen Auffassung muß dagegen der Eindruck des "Entstandenseins aus" gewahrt bleiben. Z.B., die Bedienungsfigur ist durch Klappen der Funktionsfigur um eine bestimmte Achse entstanden usw..
Identische Abstandsverhältnisse von Ausgangsfigur und gespiegelter Figur sind Voraussetzung für eine spiegelbildliche Sichtweise.
Ferner dürfen die Abstände zwischen den Gruppen nicht größer sein als die zwischen den Elementen.
Rückt die Bedienungsfigur aber noch näher an die Funktionsfigur heran, kommt die spiegel-

bildliche Beziehung in erster Linie aufgrund des Nähebezuges zustande:

Liegt die Bedienungsgruppe rechts von der Funktionsgruppe, d.h., bei senkrechter Achse, kommt es häufiger zu einer spiegelbildlichen Auffassung, als wenn sie unterhalb der Funktionsfigur liegt, d.h., bei waagerechter Achse:

Auch bei einer Unterbringung der Funktions- und der Bedienungsfigur auf senkrecht aufeinanderstehenden Feldern ist eine spiegelbildliche Interpretation häufiger als bei einer Unterbringung auf Feldern, die in der gleichen Ebene liegen.
Das Zueinander der beiden Felder kann als ein Zustand des (erst) "Halb-Aufgeklappt-Seins" oder des (schon) "Halb-Zugeklappt-Seins"angesehen werden, was den Gedanken an einen klappsymmetrischen Bezug erst aufkommen läßt.

3.2 Beschreibung derjenigen Faktoren, die dazu führen, daß bestimmte Strukturmerkmale zu einer Bevorzugung bestimmter Zusammenschlüsse führen.

Es hat sich gezeigt, daß nur ein Bruchteil der möglichen Zuordnungen verwirklicht wird.
Die Frage ist hier, nach welchen Faktoren wird vorgegangen, wenn offensichtlich nicht der Zufall die Hauptrolle spielt?
Bisher haben wir nachzuweisen versucht, daß bestimmte Aufbauprinzipien zu einem bestimmten Zuordnungsverhalten führen.
Nun wollen wir allgemein aufzeigen, welche grundsätzlichen Faktoren für diese Zusammenhänge verantwortlich sind.
Eine Analyse des Zuordnungsverhaltens führt zu folgenden immer wiederkehrenden Faktoren:

1. Einfluß der Entfernung

   In der Regel werden diejenigen Funktions- und Bedienungselemente einander zugeordnet, die einander näher liegen als andere.
   Aber gerade hier ergeben sich viele Ausnahmen.
   So zeigt sich z.B., daß die Durchgängigkeit des Vorganges oder das Aufgehen ohne Rest meist höher bewertet wird als der Faktor der Nähe.
   D.h., es wird nur dann nach dem Faktor der Nähe vorgegangen, wenn keine anderen Faktoren unmittelbar dagegen sprechen, vor allem, wenn durch eine solche Zuordnung nicht ein durchgängiges Prinzip gestört wird.

Auf jeden Fall haben zueinander nahe gelegene Elemente eine höhere Wahrscheinlichkeit, bei der Zuordnung zusammengefaßt zu werden, als andere.

Neben der Entfernung der Einzelelemente hat auch die Entfernung der Gruppen einen Einfluß auf das Zuordnungsergebnis.
Dieser Einfluß geht darauf zurück, daß je nach Abstand der beiden beteiligten Gruppen eine andere Auffassung der Gesamtkonfiguration zustande kommt. Dabei gilt: Je weiter die sich gegenüberstehenden Bedienungs- und Funktionsgruppen voneinander entfernt sind, desto eher treten sie als gesonderte Gruppen auf. Dies hat z.T. ein anderes Zuordnungsergebnis zur Folge, als bei einer engen räumlichen Beziehung.
(Vgl. spiegelbildliche und translatorische Zuordnung)

2. Einfluß der Hauptrichtungen des Wahrnehmungsraumes.

Stehen sich in der Senkrechten oder Waagerechten jeweils ein Funktions- und ein Bedienungselement gegenüber, so werden diese bevorzugt zugeordnet.
Bis zu einer gewissen Grenze setzt sich die Bereitschaft, auf einer Ebene liegende Elemente zusammenzufassen, auch gegen einen dagegensprechenden Nähebezug durch.

(Hier scheinen waagerecht angeordnete Elemente eine engere Bindung einzugehen als senkrecht angeordnete.)

In den Fällen, in denen der Faktor der Nähe oder der Faktor der senkrechten bzw. waagerechten Verbindungsmöglichkeiten zu einer Zuordnung führen, haben wir es mit einer echten Paarbildung, d.h., mit einer echten Ausbildung von neuen Zweiergruppen zu tun.
Der jeweilige Bezug der dabei zugeordneten Elemente ist hier der alleinige Anlaß für diese Zuordnung. (Freilich kommt ein solcher Fall, in dem die Zuordnung nur von einem Faktor getragen ist, in Wirklichkeit kaum vor, da es meist zu einer Überlagerung meherer Faktoren kommt.)

Andererseits gibt es Fälle, in denen der Ort bzw. die Stellung (auch Status oder Rolle) innerhalb der jeweiligen Gruppe Anstoß zur gegenseitigen Zuordnung gibt:

3. Identische räumliche Lage.

In den Fällen, in denen die beiden Gruppen eine gleiche räumliche Anordnung aufweisen, werden die Elemente mit entsprechender Position einander zugeordnet.
Dabei darf die Bedienungsgruppe als parallelverschobenes Abbild der Funktionsgruppe durchaus in einer oder gar beiden Ebenen verzerrt sein. Der Effekt bleibt bestehen.
(Hier kommt es also mehr auf relative, als

auf absolute Bezüge an.)
Allerdings kann es in den Fällen, in denen verschobenes Abbild und Spiegelbild den gleichen äußeren Aufbau aufweisen, auch zu einer spiegelbildlichen Zuordnung kommen.

4. Entsprechende Positionen, bezogen auf eine Symmetrieachse.

In den Fällen, in denen die Bedienungsgruppe ein Spiegelbild der Funktionsgruppe ist, werden diejenigen Elemente einander zugeordnet, die in Bild und Spiegelbild entsprechende Orte einnehmen.
Von den einzelnen Elementen aus gesehen, werden diejenigen Elemente einander zugeordnet, die zu einer gedachten Mittelachse gleiche Bezüge aufweisen.

(Eine eingezeichnete Mittelachse kann dann auch bei uneindeutigem Bezug eine Begünstigung der spiegelbildlichen Zuordnung bewirken.)

In den Fällen, in denen verschobenes und gespiegeltes Bild den gleichen Aufbau zeigen, kommt eine spiegelbildliche Zuordnung nur in zweiter Linie in Betracht.
Da sie aber auch hier vorkommt, führt dies oft zur Undeutlichkeit der Gesamtsituation.
Allerdings erweist sich eine spiegelbildliche Zuordnung als besonders störanfällig für Verzerrungen gegenüber dem Bild und für eine Erhöhung des Abstandes zwischen Funktions- und

Bedienungsgruppe über den internen Elementenabstand hinaus.
Eine Verschiebung sowie eine deutliche Verkleinerung gegenüber dem Bild kommt einer translatorischen Sicht zugute.

5. Identische Punkte in einem räumlich-zeitlichen Geschehen.

Bei Vorliegen zweier unterschiedlicher Konfigurationen, die nicht direkt in einen Bezug treten, werden beide Gruppen von einem bestimmten Anfangspunkt in einer bestimmten Richtung durchfahren und die dabei angetroffenen Elemente ihrer Reihenfolge nach einander zugeordnet.

Hier ergeben sich zwei z.T. in enger Verbindung stehende Probleme:

a) Von welchem Anfangspunkt an beginnt dieser Vorgang?

b) In welcher Richtung verläuft er?

Zu a)

Aus der Konfiguration der Gruppe ergibt sich oft ein phänomenaler Anfang.
Das ist insbesondere dort der Fall, wo die betreffende Gruppe nicht in sich geschlossen ist.

Hier ergeben sich aber meist zwei für den Anfang in Frage kommende Punkte. Welcher ist der Anfangs-, welcher der Endpunkt?
Diese Frage hängt eng mit dem zweiten Problem zusammen, denn für die Differenzierung in Anfang und Ende ist der Richtungsverlauf entscheidend.

Der Anfang einer Gruppe ergibt sich aber auch aus der Beziehung, insbesondere aus der Nähebeziehung zur "Gegengruppe".

Zu b)

Die Richtung kann sich rein phänomenal als ein "Gerichtetsein" der Figur ergeben, oder kann aus deren offensichtlichen "Schwerpunkt" entnommen werden.
(Hier kann es auch zu einem mit einer Schwerpunktverlagerung einhergehenden Auffassungswechsel kommen.)
Neben dem phänomenalen Anfangspunkt kann in vielen Fällen auch ein bestimmter Richtungsverlauf der Gruppe aus dem jeweiligen Bezug zur Gegengruppe entnommen werden.

Bei "neutralen" Figuren wird in der Regel folgenden Hauptrichtungen nachgegangen:

Von Oben nach Unten -- von Links nach Rechts -- von Vorne nach Hinten
Bei Rechtssteigung: Von Unten nach Oben

bei Linkssteigung: Von Oben nach Unten.

Ein weiteres, in diesem Zusammenhang auftretendes Problem besteht darin, daß eine Konfiguration einerseits als eine einheitliche Figur, andererseits in Untergruppen (insbesondere in Zeilen oder Spalten) zerlegt aufgefaßt werden kann.
Beim Durchlaufen von Figuren, welche in Zeilen oder Spalten zerlegt werden, ergeben sich folgende Gesetzmäßigkeiten:

Aufteilung in Zeilen:

Die Figur wird von oben nach unten fortfahrend in Zeilen zerlegt, diese werden jeweils von links nach rechts durchlaufen.

Aufteilung in Spalten:

Die Figur wird von links nach rechts fortfahrend in Spalten zerlegt, diese werden bevorzugt von oben nach unten durchlaufen.

6. Gleichbleibendes Prinzip für alle Zuordnungen.

Bevorzugt sind Zuordnungen nach einem gemeinsamen Prinzip, das alle vorkommenden Einzelzuordnungen bestimmt.
Auch in den Fällen, in denen sich für einzelne Elemente bestimmte Zuordnungsformen intensiv anbieten, werden diese nicht verwirklicht, solange sie nicht durchgängig auf alle Elemente

anwendbar sind. Sie werden also zugunsten eines einheitlichen Gesamtzuordnungsprinzips aufgegeben.
Erst wenn eine solche Möglichkeit nicht gefunden wird, wird gewissermaßen in einer "Kompromißlösung" auf sie zurückgegriffen.
Liegen mehrere Faktoren miteinander in Konflikt, setzt sich in der Regel der Faktor des gleichbleibenden Prinzips durch.
Das Aufgeben günstiger Einzelzuordnungen zugunsten eines durchgängigen Gesamtprinzips zeigt sich in allen in Frage kommenden Fällen.
Eine alle Zuordnungen umfassende Gesamtlösung scheint dabei aus figuralen Gründen sofort "ins Auge zu springen".

Mit dem Faktor des gleichbleibenden Prinzips sind folgende Faktoren eng verwandt:

7. Aufgehen ohne Rest

Es wird so zugeordnet, daß ein Übrigbleiben von Elementen bzw. Elementenpaaren möglichst vermieden wird.

8. Durchgehender Handlungsverlauf

Es wird bevorzugt so zugeordnet, daß jeder Handlungsverlauf in einem durchgängigen Rhythmus möglichst ohne Unterbrechung und Richtungsänderung vor sich geht.

4. Beantwortung der Ausgangsfragen

Hier soll noch einmal zusammenfassend eine Antwort auf die eingangs gestellten Fragen gegeben werden.

1. Werden alle jeweils möglichen Zuordnungen verwirklicht, oder zeigen sich bestimmte Bevorzugungen?

   Nur ein kleiner Ausschnitt der tatsächlich bestehenden Möglichkeiten wird realisiert. Und zwar wird unabhängig davon, ob die Anordnungen nach bestimmten Plausibilitätsgründen entworfen wurden, nur ein geringer Prozentsatz der Möglichkeiten "gesehen".

   Daher ist das Verhalten in einer genau definierten Situation, unabhängig davon, wie sinnvoll diese Situation auch vorgegeben bzw.vorstrukturiert sein mag, von vornherein eingeschränkt.
   D.h., aufgrund der besonderen Artung der vorkommenden Handlungsziele und Handlungsmöglichkeiten ergeben sich in allen Fällen bestimmte Bevorzugungen. Der Spielraum des Verhaltens ist dabei durch die besondere Struktur der Situation begrenzt.
   Die einzelnen Handlungsmöglichkeiten werden dabei durch die strukturellen Gegebenheiten der Situation gewichtet.
   Zunächst zeigt sich diese Gewichtung in einer relativ groben Einteilung, und zwar in Verbindungen, die möglich erscheinen, und solche, die gar nicht erst in Frage kommen.

Die ersteren werden in Bezug auf die vorliegende Situation als "sinnvoll", die letzteren als "weniger sinnvoll" bzw. "sinnlos" betrachtet.
Hier zeigt sich also deutlich, daß es im Zusammenhang mit den hier vorliegenden Zuordnungssituationen zu zwei unterschiedlichen Begriffen von "sinnvoll" kommt.

Erste Bedeutung von "sinnvoll"

Unabhängig davon, wie die Situation vorstrukturiert und durchgliedert ist, gibt es einerseits ein situationsgemäßes Verhalten, wie andererseits Verhaltensweisen sich als weniger situationsgemäß erweisen.
D.h., es gibt sinnvolles und weniger sinnvolles Verhalten in einer definierten Situation.
Das sinnvolle Verhalten macht dabei nur einen geringen Bruchteil des gesamten Verhaltensspektrums aus.
Ein sinnvolles Verhalten trägt den jeweils vorliegenden Gegebenheiten der Situation Rechnung.
Ein sinnloses Verhalten ist demgegenüber blind für die Forderung der Situation.
Das Angepaßtsein an die Situation macht das "Sinnvolle" an dem Verhalten aus, während das Unangepaßtsein das "Sinnlose" an dem Verhalten kennzeichnet.
So gesehen, ist diese hier vorliegende Bedeutung von "sinnvoll" als unabhängig von der

"Sinnfälligkeit" der Anordnung selbst zu betrachten.

Zweite Bedeutung von "sinnvoll"

Besteht z.B. das Ziel bei der Konstruktion oder Gestaltung einer Anordnung darin, möglichst eindeutige Bezüge zu erhalten, so unterscheiden sich die Situationen darin, inwieweit sie dieses Anliegen erfüllen.
Je deutlicher die Situation also zu einem einheitlichen Verhalten führt, desto "sinnvoller" ist sie, d.h., desto besser erfüllt sie die in sie gesetzten Erwartungen.
Je uneinheitlicher die Reaktionen auf die bestimmte Situation ausfallen, desto weniger erreicht sie das Konstruktionsziel, sie erweist sich damit als "weniger sinnvoll" bzw. als "sinnlos".
Sinnvolle Situationen in diesem Sinne legen also eine ganz bestimmte Verhaltensweise nahe. Andere Verhaltensweisen bedeuten gewissermaßen einen Verstoß gegen die strukturellen Bedingungen und Forderungen der vorliegenden Situation.
Aber auch ein nicht situationsgerechtes Verhalten in einer durchaus sinnvoll vorgegebenen Situation ist denkbar.

Weniger sinnvolle Anordnungen zeichnen sich dadurch aus, daß sie mehrere Verhaltensweisen als situationsgerecht erscheinen lassen, was bei den einzelnen Vpn zu einem verzögerten Zuord-

nungsverhalten führt und bei mehreren Vpn insgesamt ein uneinheitliches Verhalten bewirkt.
Die weniger sinnvolle Situation läßt also mehrere Verhaltensweisen zu, die auf sie bezogen mehr oder weniger sinnvoll und angepaßt erscheinen.
Das führt zu einem Entscheidungsdruck, der umso stärker ist, je gleichwertiger sich die betreffenden Verhaltensweisen den Vpn darstellen.
Die sinnvolle Situation dagegen läßt nur eine einzige Verhaltensweise angepaßt erscheinen.
Alle anderen Verhaltensweisen erweisen sich als Verstoß gegen die Bedingungen der Situation.

Man kann also sagen: In einer bestimmten Situation mit einer definierten Anzahl von Verbindungsmöglichkeiten werden in der Regel bestimmte Verbindungen bevorzugt, wobei es zu einer situationsgemäßen, d.h., der Situation entsprechenden Zuordnung kommt.
Die einzelnen Situationen unterscheiden sich, unabhängig davon, wie groß die Anzahl der Möglichkeiten ist, die sie bieten, darin, wieviel Verhaltensweisen (Gesamtverbindungen) situationsgerecht erscheinen und wie diese gewichtet sind.
Situationen, die nicht mehr als <u>eine</u> Verhaltensweise als situations- bzw. strukturgerecht zulassen, führen zu einem einheitlichen Verhalten und erweisen sich damit als sinnvoll.
Situationen, die dagegen mehrere Verhaltensweisen als situations- bzw. strukturgerecht

zulassen, führen zu unterschiedlichem Verhalten und erweisen sich damit als weniger sinnvoll.

2. Welchen Einfluß hat die Art der Anordnung auf das Zuordnungsergebnis?

Die aus den verschiedenen Anordnungen resultierenden Zuordnungsergebnisse unterscheiden sich darin, mit welcher Sicherheit (d.h., mit welcher Zügigkeit bzw. Geschwindigkeit), mit welcher Beurteilung (positiv oder negativ) und mit welcher Übereinstimmung mit den Zuordnungen anderer Vpn sie vorgenommen werden.
Es gibt nun Anordnungen, die schnell, mit positivem Urteil und übereinstimmend bearbeitet werden, während es auf der anderen Seite Anordnungen gibt, die langsam, mit negativer Beurteilung und geringer Übereinstimmung vorgenommen werden.
Worin unterscheiden sich nun diese Anordnungen?

Die Befunde zeigen, daß diese Zuordnungsergebnisse nicht von der zur Verfügung stehenden Elementenzahl abhängen, sondern sich eher nach den strukturellen Bezügen der Anordnungen im Raume richten.
Diese Bezüge führen entweder dazu, daß

a) nur eine Interpretation der Vorlage zustandekommt,

b) es zu mehreren Interpretationsmöglichkeiten und den damit verbundenen Zuordnungen kommt.

Die Anzahl der verwirklichten Zuordnungen stützt sich dabei überwiegend auf die Anzahl der Interpretationsmöglichkeiten, die die Konfiguration bietet.
Diese Interpretationen bezüglich des Gesamtzusammenhanges stützen sich auf:

a) Auffassung der Funktionsfigur

b) Auffassung der Bedienungsfigur

c) Auffassung des möglichen Zusammenhanges von Funktions- und Bedienungsfigur.

Die Interpretationsmöglichkeit des Gesamtzusammenhanges ist allerdings nicht hinreichend durch ihre Anzahl beschrieben, denn es ergeben sich Unterschiede in der jeweiligen Gewichtsverteilung:

a) Alle Interpretationen sind gleich gewichtet.

b) Die Interpretationen sind ungleich gewichtet und lassen sich in eine Rangreihe bringen.

c) Einige Interpretationen sind gleich gewichtet, einige ungleich.

Was ist nun unter diesen Interpretationsmöglichkeiten zu verstehen?

Ihnen liegt die Auffassung der Gesamtkonfiguration, sowie der beiden Gruppen und ihrem Zuein-

ander zugrunde.
Die Anzahl der Gesamtinterpretationen ist dabei nicht mit dem Produkt der Einzelauffassungen identisch, denn das Zueinander der beiden Figuren schränkt ihre Auffassung z.T. erheblich ein.
Zu klären ist noch, was unter der Auffassung der betreffenden Figuren zu verstehen ist.
Hier scheint eine Parallele zur begrenzten Anzahl der Auffassungsweisen bei Punktmustern (Punktfiguren) zu bestehen.
Auch hier steht einer großen Anzahl von tatsächlich bestehenden Möglichkeiten nur eine geringe Anzahl von "gesehenen" Möglichkeiten gegenüber.
Durch gestaltpsychologische Überlegungen wird hier nahegelegt, daß eben durch die Anordnung der Punkte im Raum bestimmte Zusammenschlüsse bzw. bestimmte Folgen von Punkten so zwingend sind, daß trotz großer Bemühungen die Sichtweisen sich nicht völlig von diesen Zusammengehörigkeiten lösen können und daß die Anzahl der zustandekommenden Gesamtauffassungen u.a. dadurch begrenzt ist.

Stellen wir uns eine Figur mit n Elementen vor, so bestehen n! Möglichkeiten, die Elemente in unterschiedlicher Reihenfolge zu verbinden bzw. mit einem durchgehenden Linienzug zu durchlaufen.
Von diesen bestehenden Möglichkeiten wird je nach der Wirkung zwingender Zusammengehörigkeiten nur ein Ausschnitt der bestehenden Möglichkeiten "gesehen".
Die Anzahl der verwirklichten Sichtweisen

erweist sich bei weitgehend unabhängig von der Gesamtzahl der bestehenden Möglichkeiten. Sie ist dagegen abhängig von der Anordnung der Punkte im Raum.

3. Folgen die Zuordnungen irgendwelchen erkennbaren Regeln?

Die Gesetzmäßigkeiten, nach denen vorgegangen wird, leiten sich aus der Situation selber ab.
Es werden einerseits diejenigen Elemente einander zugeordnet, die sich aufgrund der strukturellen Bezüge der Situation als zusammengehörig darstellen.
Bilden sich zwei getrennte Gruppen aus, so daß sich die einzelnen Elemente nicht direkt zusammenschließen, kommt es zu einer Zuordnung der betreffenden Elemente aufgrund ihrer Stellung, ihrer Rolle, ihrem Status usw. in den jeweiligen Gruppen.
Es werden also diejenigen Elemente einander zugeordnet, die in den Gruppen jeweils die gleiche Rolle spielen bzw. entsprechende Stellungen einnehmen.
Eine damit verwandte Möglichkeit besteht darin, ganze Gruppen einander zuzuordnen.
Dabei wird nach bestimmten Operationen gesucht, die es gestatten, die Bedienungsfigur in die Funktionsfigur zu überführen.
Oder es wird die Frage gestellt, wie kann die Bedienungsfigur aus der Funktionsfigur hervorgegangen sein?

Zumindest besteht im Hintergrund die Erwartung, daß bestimmte strukturelle Eigenschaften der Funktionsfigur auch in der Bedienungsfigur verwirklicht sind.
Die direkte paarweise Zuordnung kommt dabei in erster Linie durch den Faktor der Nähe (Zusammengehörigkeit aufgrund des Nähebezuges) und durch günstige waagerechte oder senkrechte Verbindungsmöglichkeiten (Zusammengehörigkeit aufgrund direkter vertikaler oder horizontaler Nachbarschaft) zustande.
Diese Zugehörigkeiten werden aber nur dann voll wirksam, wenn sie für alle Elemente gleicherweise anwendbar sind und das Gesamtprinzip gewahrt bleibt.
Wird durch sie hingegen ein allgemeines Prinzip gestört, kommen sie nicht zur Anwendung.

Die Zuordnung über den Umweg der Ausbildung zweier getrennter Gruppen, nämlich der Funktions- und der Bedienungsgruppe, hat zur Folge, daß die betreffenden Elemente aufgrund ihrer Gruppenzugehörigkeit bestimmte Eigenschaften erhalten, welche z.T. erheblich für die Art der Zuordnung verantwortlich sind.
Dabei ergeben sich folgende Möglichkeiten:

a) Die Zuordnung erfolgt Element für Element aufgrund der jeweiligen Stellung der Elemente in ihren Gruppen.
So werden z.B. Elemente aufgrund ihrer spiegelbildlichen oder translatorischen

Placierung, oder aufgrund gleicher Ordnungszahl von einem phänomenalen Anfang aus gesehen einander zugeordnet.
Allgemein stellt sich dabei heraus, daß Gruppen von unterschiedlicher Erscheinungsform mehr oder weniger "strukturidentisch" sein können.

b) Die Zuordnung erfolgt hier aufgrund einer Operation, die es gestattet, die eine Gruppe auf eine einfache Weise als aus der anderen hervorgegangen zu betrachten oder umgekehrt, sie in die andere zu überführen. Dies kann z.B. durch Drehen, Auseinanderklappen usw. geschehen.
Es wird also nach einer Vorschrift gesucht, nach der die eine Gruppe auf möglichst einfache Weise aus der anderen hervorgegangen sein kann. Oder es wird nach einer Operation Ausschau gehalten, welche es gestattet, die Bedienungsfigur in ihrer Gesamtheit auf einem direkten, möglichst kurzen Wege in die Funktionsfigur zu "überführen". Der Zuordnungsvorgang stellt dabei eine Umkehrung des "Entstandenseins" der einen Gruppe aus der anderen dar.

4. Wie lassen sich Erfahrungs- und Einstellungseinflüsse von der Wirkung der strukturellen Gegebenheiten auf das Zuordnungsverhalten abgrenzen?

Nach dem bisher Gefundenen scheint es drei Quellen für das Verhalten in einer bestimmten Situation zu geben:

1. Eine aufgrund vorhergegangener Erfahrung zustande kommende Handlungsbereitschaft, welche nun auf eine bestimmte Situation trifft.

2. Regeln, die bei der Bearbeitung nicht eindeutiger Situationen aufgestellt werden, um dem sonst immer wieder aufs neue auftretenden Entscheidungsdruck zu entgehen.

3. Die einerseits ohne Vorerfahrung zustande kommende und andererseits sich auch gegen andersgeartete Erfahrung durchsetzende Wirkung der strukturellen Bezüge der vorliegenden Situation.

Der letzten Quelle des Verhaltens kommt zugleich die intensivste Wirkung zu, wenn sich Widersprüche ergeben.

Das heißt, es kommt bei der Bearbeitung der nun vorliegenden Situation zu Nachwirkungen aufgrund von Erfahrungen mit früheren Situationen.
Je mehr aber die strukturellen Bezüge der jetzigen Situation der auf dieser Nachwirkung beru-

henden Handlungsbereitschaft widersprechen, desto mehr setzt sich die besondere Eigenart der vorliegenden Situation gegen die Erfahrungswerte durch.
Nur bei "neutralen" Situationen, welche kein bestimmtes Verhalten nahelegen, wird auf die betreffenden Handlungsbereitschaften zurückgegriffen.

Von seiten der übrigen Verhaltenskategorien wird das aus den Bezügen der Situation resultierende Verhalten eher durch eine starre Regelanwendung als durch andersgeartete Erfahrung beeinträchtigt.
Erfahrungsdaten, die den situativen Gegebenheiten widersprechen, werden in der Regel ohne weiteres durch die Prävalenz der im Augenblick vorliegenden Struktur an ihrer Wirkung gehindert. Starres Regeldenken dagegen verhindert z.T. von vornherein das "Wirksamwerden" bzw. das "Ins-Auge-Springen" andersartiger struktureller Bezüge. Somit ist das Vorgehen nach Regeln zugleich die fragwürdigste Quelle des Verhaltens, da es nur zu oft verhindert, daß die Eigenart der Situation wirksam werden kann.
Das Vorgehen nach Regeln erwächst gewissermaßen aus einer Intoleranz gegenüber der Mehrdeutigkeit einer Situation.
Die Gefahr dieses Vorgehens besteht darin, unaufgeschlossen oder gar "blind" für die strukturellen Forderungen der Situation zu werden.

5. Abschließende Erörterung

Die vorliegende Arbeit hat mehrere Standorte:
Sie kann einerseits als Beitrag zu einigen grundlegenden Problemen der Arbeitspsychologie verstanden werden, da sie sich mit der Anordnung von Funktions- und Bedienungselementen und ihrer gegenseitigen Zuordnung beschäftigt.
Andererseits besteht ihr eigentliches Ziel darin, einen theoretischen Beitrag zur Psychologie des Handelns und Lernens zu liefern, indem sie versucht, zu grundsätzlichen Aussagen über die Beeinflussung des Verhaltens durch nicht auf Erfahrung beruhende Faktoren zu kommen.

Wenn auch das besondere Anliegen der Untersuchung in diesem theoretischen Beitrag zu sehen ist, soll die Wichtigkeit der arbeitspsychologischen Probleme nicht in Frage gestellt werden.
Im Grunde kann der besondere Vorteil des hier beschrittenen Weges darin erblickt werden, daß neben der Klärung theoretischer Zusammenhänge zunächst einmal die Beantwortung wichtiger Fragen aus der angewandten Psychologie angestrebt wird.

Mit der Frage nach Ursache und Beeinflussung des Verhaltens in einer definierten Situation greift die vorliegende Arbeit - wie anfangs schon erwähnt - gewissermaßen in den alten Theorienstreit zwischen der amerikanischen Lerntheorie empiristischer Prägung und der Gestalttheorie ein.
Sie versucht, die von der Gestalttheorie vornehm-

lich in "Einsichtssituationen" aufgezeigte Wirkung struktureller Züge auf das Verhalten auch in "einfacheren Situationen" nachzuweisen.
Sie möchte den Nachweis struktureller Wirkungen auch in solchen Situationen erbringen, welche bisher eher von der behavioristischen Lernforschung zur Stützung ihrer Hypothesen bevorzugt wurden.

Kommt in einer definierten Situation ein ganz bestimmtes Verhalten häufiger als erwartet vor, d.h., ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten dieses Verhaltens deutlich erhöht, muß nach der Auffassung der amerikanischen Lerntheorie ein Lernprozeß stattgefunden haben:
Das bevorzugte Verhalten muß entweder schon des öfteren in Verbindung mit der betreffenden Situation aufgetreten sein, oder es muß unter gleichen Bedingungen zu positiven Konsequenzen geführt haben.
Umgekehrt würde das bedeuten, daß nach dieser Auffassung ohne vorhergegangenen Lernprozeß jede sich in der Situation bietende Verhaltensmöglichkeit die gleiche Chance hätte, ausgewählt zu werden.

Unsere Versuche haben nun im Gegensatz dazu folgende Befunde erbracht:

Ohne vorhergegangenen Lernprozeß, zumindest aber ohne experimentell eigens angesetzten, ergeben sich in den hier dargebotenen genau definierten Situationen Bevorzugungen bestimmter Verhaltens-

weisen gegenüber anderen.
Freilich ist von dem Standpunkt der behavioristischen Lerntheorie das Argument zu erwarten, daß nach dem Prinzip der Generalisierung Erfahrungseinflüsse mit ähnlichen Situationen zu einer solchen Bevorzugung geführt haben können.
Eine ähnliche Überlegung stellt auch die sich mit der praktischen Seite dieses Problems beschäftigende Arbeitspsychologie an, welche die unter dem Sammelbegriff "Kompatibilität" abgehandelten Bevorzugungen bestimmter Zuordnungen auf "sozial gelernte" Bereitschaften (soziale Stereotypien) und damit ebenfalls auf eine bestimmte Art der Generalisierung zurückführt.

Zu diesen Vermutungen kann nun aufgrund der Versuche folgendes gesagt werden:
Selbst wenn in vorhergegangenen Fällen bestimmte Zuordnungen immer auf die gleiche Weise zustandegekommen sind, können schon geringe Änderungen des Gesamtbildes dazu führen, daß es nun zu einem genau entgegengesetzten Zuordnungsverhalten kommt.

So wird bei unmittelbarer Nachbarschaft von Funktions- und Bedienungselementen das links vom Funktionselement befindliche Bedienungselement mit der gleichen Sicherheit und Selbstverständlichkeit wie das rechte betätigt, wenn dadurch der Gesamtzusammenhang gewahrt bleibt, auch dann, wenn in den vorhergegangenen Zuordnungsprozessen die Schalter ausnahmslos rechts angebracht waren.

Wenn es innerhalb der Gesamtzuordnung "besser auskommt", betätigen die Vpn einmal diesen, einmal jenen Schalter, häufig ohne sich dieses Wechselns überhaupt bewußt zu sein.

Es kann demnach kein Lernprozeß bezüglich einer Einzelzuordnung stattgefunden haben. Die Vpn reagieren vielmehr nach den Gestaltfaktoren "Wahrung des Gesamtprinzips" und "Aufgehen ohne Rest". Eine Erklärung mit einem auf identischen Elementen beruhenden Generalisierungseffekt wäre hier also nicht plausibel. Die Einzelelemente werden ja je nach Gesamtlage völlig anders zugeordnet, allerdings bei Einbehaltung einer wesensgleichen Gesamtstruktur.
(Hier zeigt sich deutlich, inwieweit Handlungen von der Gesamtsituation abhängig sind, und wie wenig starr an untergeordnete Einzelverbindungen festgehalten wird, wenn diese einem "sinnvollen" Gesamtzusammenhang widersprechen.)
Die Erfahrung mit bestimmten Einzelreaktionen wird von der Wirkung der Gesamtanordnung überlagert.
Die Handlung in einer definierten Situation ist damit eher durch den Gesamtzusammenhang eben dieser Situation determiniert als durch die Erfahrung mit ähnlichen Situationen.
Erst in den Fällen, in denen die jeweils vorliegende Situation keine Hinweise auf bestimmte Zusammenhänge gibt und sich so mehr oder weniger als "neutral" erweist, zeigen sich deutliche Nachwirkungen vorhergegangener Erfahrung.
Allerdings werden diese zurückgedrängt, wenn die sich aus dem Gesamtzusammenhang ergebenden strukturellen Bezüge andere Beziehungen und damit Verhaltensweisen nahelegen.
Es hat sich also gezeigt, daß bei der Erklärung

von Zuordnungsbevorzugungen nicht in jedem Fall auf Lernprozesse zurückgegriffen werden muß, sondern daß sich aus einer Betrachtung der situativen Gegebenheiten die meisten der jeweiligen Bevorzugungen erklären lassen.
Bei dieser Erklärung wurde insbesondere mit Gestaltgesetzen argumentiert.
Es wurden dabei folgende den Gestaltgesetzen entsprechende oder von ihnen abgeleitete Prinzipien gefunden:

1. Faktor der Nähe

   Dieser Faktor sagt aus, daß normalerweise diejenigen Elemente einander zugeordnet werden, die zueinander näher gelegen sind als andere. D.h., zueinander näher gelegene Elemente haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, bei der Zuordnung zusammengefaßt zu werden als entferntere.

2. Faktor der kürzesten Wege

   Sprechen keine anderen Faktoren dagegen, so wird oft so zugeordnet, daß die Summe der Entfernungen möglichst gering gehalten wird.
   Es ergibt sich so gewissermaßen ein "umfassender Nähefaktor", der anstatt eines einzelnen Elementenpaares alle Elemente berücksichtigt. Nicht die Einzelentfernung wird hierbei gering gehalten, sondern die Summe der Entfernungen.

3. Faktor der bevorzugten Raumrichtungen (Faktor der günstigen senkrechten oder waagerechten Verbindungsmöglichkeiten)

Dieser Faktor bezeichnet die Bereitschaft, die auf einer Senkrechten oder Waagerechten gelegenen Elemente zusammenzufassen.
In einigen Fällen setzt er sich auch dann durch, wenn andere Elemente näher gelegen sind.

4. Faktor der translatorischen Beziehung (Faktor der identischen Orte bei parallelverschobener Abbildung)

Die jeweils innerhalb ihrer Figur analoge Orte einnehmenden Elemente werden einander zugeordnet.

5. Faktor der spiegelbildlichen bzw. klappsymmetrischen Beziehung

Hier werden die jeweils spiegelbildlich zueinander liegenden Orte einander zugeordnet.

6. Faktor der Reihenfolge

Diejenigen Elemente werden einander zugeordnet, die beim Durchfahren der jeweils in Frage kommenden Figuren von einem bestimmten Anfangsglied aus gerechnet die gleiche Ordnungszahl aufweisen.
Wobei sich allerdings die Frage stellt, wo die jeweilige Figur ihren phänomenalen Anfang hat und welchen phänomenalen Richtungsverlauf sie aufweist.

6a. Faktor des bevorzugten Ausgangsgliedes

a) links, b) oben, c) vorn

7. Faktor des gleichbleibenden Prinzips

Wenn möglich, werden alle Elemente der gleichen Zuordnung unterworfen, d.h., sie werden nach einer möglichst durchgehenden Gesetzmäßigkeit zusammengeschlossen.
Wenn es die Anordnung eben zuläßt, wird ein Bruch im Prinzip vermieden.

8. Faktor des Aufgehens ohne Rest

Die Figuren werden einander so zugeordnet, daß keine Einzelelemente beziehungslos übrigbleiben.

9. Faktor des gleichbleibenden Rhythmus

Es wird bevorzugt so zugeordnet, daß das Gesamtzuordnungsgeschehen in einem durchgehenden Rhythmus vor sich gehen kann.

10. Faktor des einfachen Prinzips (Prägnanzprinzip)

Alle Elemente werden innerhalb der von ihrer Anordnung gesetzten Grenzen nach einem einfachen Prinzip zugeordnet.
Wenn es die Anordnung eben zuläßt, wird ein Verstoß gegen die Einfachheit des Zuordnungsprinzips vermieden.

Diese Faktoren treten oft in einen, z.T. heftigen, Wettstreit miteinander.

Dabei ist der wirksamste Faktor zweifellos der des durchgängigen Prinzips.
Im Zweifelsfall werden ihm die anderen Faktoren untergeordnet.
Oft ist er ausschlaggebend für die endgültige Entscheidung.

Die Faktoren führen zu zwei Hauptverbindungsarten der Elemente, welche auch in Mischformen auftreten können:
Einerseits kommt es zu einer echten Paarbildung je zweier Elemente. Dabei tritt die jeweilige "Eigengruppe" der Elemente in den Hintergrund.
Andererseits kommt es zur Ausbildung zweier großer Gruppierungen, wobei jeweils diejenigen Elemente einander zugeordnet werden, die innerhalb ihrer Gruppe eine entsprechende Stellung einnehmen. Zuordnungsunterschiede kommen hier durch die verschiedenen "Sichtmöglichkeiten" der betreffenden Gruppen zustande.
Diese spezielle Ausdifferenzierung der Elemente aufgrund ihrer Stellung kann aber auch unterbleiben. Die beiden Gruppen sind in diesem Fall so eindrucksvoll aufeinander hinorientiert, daß es zu einer direkten Paarbildung von Gruppen, eingeschlossen die zugehörigen Elemente, kommt.

In Abhängigkeit davon, ob die Faktoren miteinander oder gegeneinander wirken, bieten sich die jeweiligen Zuordnungen von vornherein an, oder sie müssen erst gewissermaßen aus dem Gesamtbild

der Situation "abgelesen" werden.

Der Zuordnungsvorgang ist vielfach mit einem Umstrukturierungsprozeß zu vergleichen, bei dem verschiedene Zuordnungsmöglichkeiten durchgespielt werden, bis ein ausgewogenes, in sich geschlossenes Prinzip gefunden wird (vgl.: Tendenz zur guten Gestalt, Prägnanzprinzip).
Die gute "Endgestalt" bzw. Lösung wird entweder sofort gesehen, oder erst nach Abwägung verschiedener Möglichkeiten.
Das Ziel dieser Abwägungen ist eine möglichst spannungsfreie Lösung, die den Besonderheiten der vorgegebenen Konfiguration Rechnung trägt.
(Insbesondere bei komplizierteren Konfigurationen sind die der endgültigen Zuordnung vorausgehenden Überlegungen und Operationen mit dem Lösungsprozeß bei Denkaufgaben vergleichbar.
Es handelt sich hier quasi um das Herausfinden einer optimalen Beziehung bei der Vorgabe noch nicht in Beziehung stehender Elementarsachverhalte.)
Die Entscheidung für eine bestimmte Beziehung ist oft mit dem Gefühl verbunden: "Es kann nur so sein und nicht anders".

Je nach Zusammenspiel der hier aufgezeigten Faktoren liegen einerseits Situationen vor, die zu eindeutigen Verbindungen ohne Konkurrenz führen, eben aufgrund der Summierung der Wirkungen der beteiligten Faktoren.
Ein Faktor kann auch so deutlich prävalent sein, daß die anderen Faktoren, welche z.T. in die entgegengesetzte Richtung weisen, erst gar nicht zur Wirkung kommen.
Andererseits gibt es Situationen, die eben aufgrund des Weittstreits der beteiligten Faktoren verschiedene Zuordnungsmöglichkeiten anbieten, deren Anzahl freilich stets noch weit unterhalb der

statistischen Zahl der Kombinationsmöglichkeiten bleibt.
Hierdurch wird auch erklärt, daß bei gleicher Elementenzahl sich einerseits eindeutige und andererseits mehrdeutige Bezüge ergeben. Im ersten Fall wirken alle Faktoren in die gleiche Richtung, im zweiten Fall ergeben sich gegensätzliche, einander aufhebende Wirkungen.

Soll nun das Ziel darin bestehen, eine Situation zu schaffen, in der ein ganz bestimmtes Verhalten und kein anderes zustande kommt, so ist dies unter Anwendung bzw. planmäßigem Einsatz der geschilderten Faktoren möglich.
Es ist dabei zu beachten, daß alle Faktoren in die gleiche Richtung wirken und daß ein "Konkurrenzkampf", welcher zu Entscheidungsunsicherheiten führen würde, möglichst vermieden wird.

In diesem Zusammenhang ergibt sich auch eine Erklärung dafür, was - bei der Zielsetzung, eindeutige Situationen zu schaffen - unter "sinnvoll" und "weniger sinnvoll" zu verstehen ist.
Wollte man nach der Auffassung der amerikanischen Lerntheorie "sinnvoll" bzw. "sinnlos" definieren, so wäre dasjenige sinnvoll, welches der bisherigen Erfahrung des betreffenden Menschen mit gleichem oder ähnlichem Material am meisten entspricht, sinnlos wäre dagegen dasjenige, welches dieser Erfahrung widerspricht.
Demnach wäre keine allgemeine Definition von "sinnvoll" und "sinnlos" möglich, da das, was

sinnvoll oder sinnlos ist, immer von der jeweiligen Erfahrung des Individuums abhängig wäre. Eine Übereinstimmung könnte allerdings indirekt durch die gleichartigen Einflüsse einer identischen Kulturlandschaft zustandekommen.

Von unserem - durch die Versuchsergebnisse gestützten - Standpunkt aus wäre "sinnvoll" etwas, was sich aus der Struktur, der Lage und insbesondere den dynamischen Bezügen der Situation selbst ergibt, und wäre im wesentlichen (evtl. überformt von unterschiedlichen Einstellungen) für alle Menschen gleich.
Sinnvoll wäre hier also etwas, was unabhängig von individuellen Erfahrungen den Aufbau der Situation selbst betrifft.

6. Ausblick

Im folgenden sollen weitere zum Themenkreis gehörige Fragen erörtert und Hinweise auf Möglichkeiten ihrer experimentellen Überprüfung gegeben werden.

Die hier vorliegende Untersuchung hat viele zusätzliche Probleme aufgeworfen, die zur engeren und weiteren Thematik gehören.
Zunächst ergeben sich einige Versuchsfragen, die als notwendige Ergänzung zu dem bisher Gefundenen verstanden werden können:

1. Versuche zum Faktor der Ähnlichkeit und Gleichheit

In den bisherigen Versuchen sowie bei der Beschreibung derjenigen Faktoren, die zu bestimmten Zusammenschlüssen führen, haben wir uns auf figurale Eigenschaften beschränkt.
Dabei wurde gezeigt, daß sich aus den "absoluten" und "relativen" Lagefaktoren bestimmte Bevorzugungen in der Koppelung je zweier Elemente ergeben.
Es wäre nun interessant, den in der Gestaltpsychologie oft diskutierten gruppenbildenden "Faktor der Ähnlichkeit" (und auch den "Faktor des gleichen Schicksals") einzubeziehen.
Das würde bedeuten, daß die entsprechenden Funktions- und Bedienungselemente mit ähnlichen oder gleichen Eigenschaften ausgestattet werden (z.B. gleiche Farbgebung oder gleiche Formgebung).
Hier ergibt sich ein völlig neuer Sachverhalt: Auch ohne Vorüberlegungen über ihre Gestaltung

m ü s s e n die Bedienungs- und Funktionselemente ja räumlich lokalisiert sein.
Damit ergibt sich, unabhängig von jeder Planung, zwangsläufig ein absoluter sowie ein relativer Lagebezug.

In diesem Fall besteht also in erster Linie die Gefahr der Schaffung mehrdeutiger, "sinnloser" Situationen darin, daß bei der Konstruktion

1. überhaupt nicht geplant wird,
2. falsch geplant wird.

Bei der Farb- und Formgebung dagegen ist die Planung von vornherein beteiligt: Diejenigen Elemente, die zusammengehören sollen, werden mit gleichen Farb- oder Formmarkierungen versehen.

Hier kann also die Schaffung "schlecht" bzw. undeutlich strukturierter Situationen nur dadurch zustandekommen, daß falsch geplant wird.

Es bietet sich hier nun an, die Wirkung von Farbe und Form unter der Einbeziehung der jeweils vorliegenden Placierung im Raum zu untersuchen.
Dabei müßte unser Augenmerk den Problemen gelten, die sich bei der Überlagerung der Eigenarten aufgrund der räumlichen Stellung und der Eigenschaften, die auf gleicher oder ähnlicher Gestaltung der Einzelelemente beruhen, ergeben.

2. Die Vp als "Konstrukteur"

Die bisherige Aufgabe der Vpn bestand darin, räumlich genau vorgegebene Elemente einander zuzuordnen.
Der Aufbau der beiden sich gegenüberstehenden Gruppen war also im voraus festgelegt.
Es wäre einmal interessant, der Vp die Anordnung der Bedienungsgruppe bei vorgegebener Zielgruppe selber zu überlassen.
Sie könnte damit einen eigenen Einfluß auf die Strukturierung der Situation gewinnen, indem sie aus der Kenntnis der vorgegebenen Gruppe den Aufbau der "Gegengruppe" selber bestimmt.
Dabei kann ihr ein unterschiedlicher "Freiheitsbereich" gewährt werden, indem ein in Größe, Form und Lage variierendes Feld für die zu konstruierende Gruppe vorgegeben wird.
Die Aufgabe der Vp würde dabei in zwei Teile zerfallen:
Sie müßte einerseits die betreffenden Elemente innerhalb des vorgegebenen freien Feldes optimal placieren und andererseits die ihrer Meinung nach beste Zuordnung im Auge behalten.
Das Ziel solcher Versuche würde darin bestehen, von einer anderen Seite her einen Einblick in die Gesetzmäßigkeit des Verhaltens der Vpn zu gewinnen.
Dabei stellt sich allgemein die Frage:
Inwieweit kann aus dem Bekanntsein der Orte der Handlungsergebnisse, d.h., derjenigen Orte, an denen sich die Handlungsausgänge zeigen, die Lage der Orte, an denen die Handlungen vorgenommen werden, erschlossen werden.

3. Zur Frage der Identifizierbarkeit von Einzelelementen bei großer Elementenzahl.

Die bisherigen Versuche haben gezeigt, daß bei Beibehaltung eines bestimmten Aufbaus das Hinzufügen weiterer Elemente grundsätzlich zur Anwendung des gleichen Zuordnungsprinzips führt. Aber die Erhöhung der Elementenzahl über eine bestimmte Menge hinaus kann zu einem Verlust an Übersichtlichkeit führen.
In solch einem Fall besteht die Gefahr, daß trotz feststehender "Zuordnungsabsicht", d.h., selbst bei gegebenem, aus dem Gesamtbild der Konfiguration gewonnenen Zuordnungsprinzip, die von der hohen Elementenanzahl verursachte Unübersichtlichkeit zu Verwechselungen und im Einzelfall zu einer anderen Zuordnung als beabsichtigt führt.

Die so zustande kommenden Fehlzuordnungen wären also nicht auf undeutliche Zusammengehörigkeitsverhältnisse zurückzuführen, sondern auf eine ungenaue Identifizierbarkeit des betreffenden, in Hinblick auf das definierte Ziel ins Auge gefaßten Handlungselementes.
Der Fehler kann aber aus den gleichen Gründen schon beim Ablesen und Einordnen des Zielelementes unterlaufen.

Es können nun genaue Untersuchungen darüber angestellt werden, welche strukturellen Bedingungen es sind, die eine hinreichende Identifizierbarkeit einschränken oder gar verhindern, und welche strukturellen Veränderungen bzw. "Verbesserungen" vorzunehmen sind, um eine sichere Identifizierbarkeit der einzelnen Elemente, d.h.,

eine hinreichende Unterscheidbarkeit jeden Elementes von seinen Nachbarelementen, zu gewährleisten.

Es schließen sich noch einige zum weiteren Themenkreis gehörige Probleme an, die ihrem Gehalt nach teils mehr der praktisch angewandten, teils mehr der theoretischen Seite zugerechnet werden können.

Aus dem praktischen Bereich bieten sich folgende Fragen an:

4. Zur Frage der Zuordnung von Bedienungseinheiten zu nicht räumlich repräsentierten Funktionen bzw. Funktionszuständen.

   Die bisherigen Versuche haben sich mit Zuordnungen beschäftigt, bei denen sowohl die Handlungs- als auch die Zieleinheiten (bzw. Bedienungs- und Funktionselemente) räumlich vorgegeben waren.
   Wie verhält es sich nun, wenn die Funktionen nicht konkret in Anzeige- und Kontrollelementen ihren Ausdruck finden?
   Auf welche Weise werden räumlich vorgegebene Bedienungseinheiten einerseits und lediglich in der Vorstellung repräsentierte Handlungsziele andererseits gekoppelt?

   Zur Beantwortung dieser Frage könnten z.B. verschieden placierte Bedienungselemente und unterschiedliche Stellungen eines Bedienungselementes bestimmten Funktionszuständen wie An - Aus, Weniger - Mehr, Stärker - Schwächer usw. gegenübergestellt werden.

Für Funktionen, die in ihrem Stärke- bzw. Ausprägungsgrad geregelt werden, ergibt sich die Frage nach der jeweils optimalen Bewegungsrichtung des Reglers.
(In enger Verbindung dazu steht die Frage nach dem "idealen"Ausgangspunkt oder Nullpunkt bzw. Nullstellung eines solchen Elementes.)
Allgemein würde hier also interessieren, welche Lokalisations- und Richtungsvorstellungen bezüglich der Handlungselemente und des Handlungsvollzuges mit bestimmten selbst nicht räumlich vorgegebenen Funktionszuständen verbunden werden.

5. Zur Frage der übergeordneten Funktionen

Das unter 4. angeschnittene Problem, welches sich mit dem Vergleich der Placierung sowie der Regelstellung von Bedienungsinstrumenten mit bestimmten allgemein auftretenden Funktionszuständen, wie z.B. An - Aus, Weniger - Mehr usw. befaßt, könnte nun noch dahingehend modifiziert werden, daß entsprechende Informationen über die "übergeordneten Funktionen" (z.B. Wärmegrad, Lautstärke, Helligkeit usw.) hinzutreten.
D.h., es werden genaue Angaben darüber gemacht, was an- oder ausgeschaltet, was stärker oder schwächer eingestellt werden soll usw.

Die allgemeine Frage würde hier lauten, inwieweit die besondere Art der übergeordneten Funktion in der Bedienungsfigur abgebildet bzw. durch die Gestaltung der Bedienungselemente signalisiert werden kann.

6. Zur Gestaltung der Bedienungseinheiten in Hinblick auf die von ihnen eingestellten Funktionszustände und angesteuerten Funktionen.

Unabhängig von der Wirkung bestimmter Lagefaktoren stellt sich auch gesondert die Frage nach der Gestaltung der Bedienungselemente.
So könnte z.B. der Frage nachgegangen werden, wie ein Schalter zu gestalten ist, damit er unmißverständlich als An- oder Ausschalter identifiziert wird usw..
Darüber hinaus können bestimmte Gestaltungsfaktoren dahingehend untersucht werden, inwieweit sie die besondere Artung der übergeordneten Funktionen (wie z.B. Helligkeit, Wärmegrad, Lautstärke usw.) überzeugend signalisieren.

7. Zur Frage des Einflusses übergeordneter Systeme.

Die bisherigen Untersuchungsvorschläge gingen von einem "neutralen Feld" aus.
Zu den hier erwähnten Problemen gesellt sich noch die Frage nach dem Einfluß des jeweils "übergeordneten Systems" auf die optimale Lage der betreffenden Bedienungseinheiten.
Hier könnte z.B. die Abhängigkeit einer günstigen Placierung von Bedienungselementen und Elementenblöcken von bestimmten Geräteformen und -größen geprüft werden.

8. Zuordnung von Richtungen.

Der Vergleich von Handlungs- und Zieleinheiten

ist bisher auf rein statischer Ebene vollzogen worden.
D.h., es wurden jeweils die Orte der einander zuzuordnenden Elemente definiert.
Interessant wäre nun ein solcher Vergleich auf dynamischer Ebene:
Hier könnten z.B. jeweils zwei innerhalb eines bestimmten Spielraumes bewegliche Elemente mit z.T. gleichen, z.T. unterschiedlichen Bewegungsrichtungen gegenübergestellt werden.
Die Aufgabe der Vp würde dann darin bestehen, den Bewegungsverlauf des einen Elementes aus der Kenntnis der Bewegung des anderen vorherzusagen. Oder es soll bei Darbietung der Extremlage eines Elementes die vermutliche Lage des anderen angegeben werden.

Z.B. kann bei vorgegebener Handlungsrichtung die des Handlungserfolges vorausgesagt werden. Ein anderes Mal ist die Richtung des Handlungsausganges bekannt und die der Handlung soll angegeben werden.

Die allgemeine Frage würde also lauten, welche Richtungsänderung erfährt das Erfolgsorgan, wenn die Richtung des Bedienungsinstrumentes verändert wird, oder umgekehrt.
Dabei sind insbesondere diejenigen Fälle interessant, in denen Handlungs- und Zieleinheiten in unterschiedlichen Ebenen verlaufen.

Aus dem theoretischen Bereich ergeben sich noch einige Fragen, von deren Beantwortung ein Beitrag zu denjenigen Problemen des Verhaltens und Lernens erwartet werden darf, welche in der vorliegenden Arbeit noch keine ihrer Wichtigkeit entsprechende Berücksichtigung gefunden haben, sich aber als Ergänzung zu den bisher behandelten Problemen empfehlen:

In den bisherigen Versuchen wurden lediglich die Orte der Funktions- und Bedienungselemente genau vorgegeben.
Die Aufgabe der Vpn bestand darin, die Zuordnung der örtlich festgelegten Elemente selber herzustellen. Nun könnte im Gegensatz dazu die betreffenden Elemente von vornherein nach einer ganz bestimmten Vorschrift miteinander verbunden werden. D.h., hier würde also noch zusätzlich eine genaue Definition über die Art der Zusammenhänge gegeben.
Die jeweils vorgegebenen Zuordnungen können den Vpn auf verschiedene Art und Weise zugänglich gemacht werden.
Dabei würden vor allem der Vorgang des Einprägens bzw. des "Sich-Aneignens" und der des Reproduzierens bzw. der Wiedergabe des Eingeprägten interessieren.
Verschiedene Zeitintervalle könnten gegeneinander geprüft werden.
Die allgemeine Frage wäre hier: Werden bei gleicher Anzahl der beteiligten Elemente bestimmte Verbindungen leichter bzw. schneller gelernt und besser behalten als andere?

Es können einerseits Anordnungen gleichen Umfanges und gleicher Konfiguration aber variabler Zuordnung, andererseits Anordnungen gleichen Umfanges aber variabler Konfiguration (und Zuordnung) miteinander verglichen werden.
Dieser Vergleich führt zu folgenden Fragen:

9. Trial and Error-Versuche

Hier würde die Aufgabe der Vp darin bestehen, die jeweilige Zuordnung selber herauszufinden. Dabei könnte die Vp durch Betätigung der zur Verfügung stehenden Tasten, sowie durch Beobachtung der entsprechenden Lampenreaktionen eine vorgegebene Zuordnung bis zur vollständigen Beherrschung erarbeiten.
Die allgemeine Frage würde hier lauten, ob sich Unterschiede in der Dauer des Lernens und in der Zahl der Anläufe bis zur Beherrschung zwischen Anordnungen mit unterschiedlichem Aufbau und unterschiedlicher Zuordnung bei gleichbleibender Elementenzahl ergeben.

10. Gedächtnisversuche, d.h., Reproduktionsversuche nach verschiedenen Zeitintervallen.

Hier sollen gelernte Zuordnungen nach verschiedenen Zeitintervallen reproduziert werden.
Sowohl die Einprägung der Zuordnungen als auch die Prüfung der Reproduktionsgüte kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen.
Von besonderer Wichtigkeit wäre hier die Beantwortung der Frage, ob sich Zuordnungen gleichen

Umfanges aber unterschiedlicher Gestaltung in ihrem Haftwert bzw. in ihrer Resistenz gegenüber dem Vergessen unterscheiden.

11. Motorische Reaktion auf Signalgeber bei nicht bekannter Zuordnung.

Hier würde die Aufgabe der Vp darin bestehen, durch motorische Reaktion auf optische Signale eine festvorgegebene, ihr nicht bekannte Zuordnung zu erlernen.
Die entsprechenden Einzelversuche sollten (evtl. in konstanter, evtl. in variabler Reihenfolge) solange wiederholt werden, bis die gesamte Anordnung beherrscht wird.
Das Hauptproblem besteht darin, ob bei gleichem Umfang des Materials bestimmte Zuordnungen schneller und mit weniger Fehlern gelernt werden als andere.

Insbesondere bietet sich hier, wie bei sämtlichen besprochenen Zusatzfragen, der Vergleich einer Zufallsanordnung mit einer Zuordnung an, welche sich nach den Befunden der vorliegenden Arbeit als "sinnvoll" erwiesen hat.

12. Motorische Reaktion auf Signalgeber bei bekannter Zuordnung.

Hier könnte die Aufgabe der Vp darin bestehen, eine festvorgegebene Zuordnung durch motorische Reaktionen auf optische Signale zu reproduzieren.
Dabei soll im Gegensatz zu den vorhergegangenen Empfehlungen die Vp vor Inangriffnahme der Reak-

tionsaufgaben auf unterschiedliche Weise mit den jeweiligen Zuordnungen bekanntgemacht werden.
Das Problem liegt hier darin, ob sich bei schnellem Reagieren trotz eines gleichen Vertrautheitsgrades Unterschiede bei den verschiedenen Zuordnungen ergeben.

13. Vorhersage des Handlungsausganges bei vorgegebener Handlung.

Hier würde die Aufgabe der Vp darin bestehen, die Wirkung einer Schaltung, die von ihr selber oder vom Vl vorgenommen wird, vorherzusagen.
Um einerseits diese Vorhersage an realen Handlungserfolgen zu messen, andererseits aber genügend Zeit für eine Vorerörterung der vermeintlichen Folgen zu gewinnen, könnten hier die Lampenreaktionen künstlich verzögert werden.
Vermutlich würde durch das Wissen davon, daß der Handlungsausgang quasi schon vorprogrammiert ist, und jederzeit abgerufen werden kann, ein erhöhter "Realitätsdruck" entstehen.
Versuche dieser Art würden vor allem dazu dienen, ein Relief von Erwartungen und Zielvorstellungen der jeweiligen Vp zu gewinnen.

14. Reaktionsversuche unter erschwerten Bedingungen: Stör-Anfälligkeit

Die erschwerten Bedingungen könnten einerseits während der Einübungsphase, andererseits und

ganz besonders während der Reproduktionsphase eingesetzt werden.
Dabei kann es sich um unterschiedliche Störungen handeln, die auf verschiedene Weise gesetzt werden:
Z.B. Zeitdruck durch eine schnelle Abfolge der Signale, erschwerte Identifizierbarkeit durch Ausleuchten des Signalfeldes, Ablenkung der Vp durch Geräusche oder verbale Äußerungen des Vl, "Frustration" der Vp durch kritische Bemerkungen des Vl z.B. bezüglich ihrer Konzentration u.ä.
Das Problem besteht darin, ob bei gleichem Umfang des Materials bestimmte An- und Zuordnungen für entsprechende druckausübende Faktoren anfälliger sind als andere.
(Natürlich spielt hier vermutlich eine Differenzierung der Vpn in belastbare und weniger belastbare mit hinein.)
Dieser Fragenkomplex hat offensichtlich einen engen Bezug zum Problem der Unfallanalyse und Unfallvermeidung.

Während die in der vorliegenden Arbeit durchgeführten Versuche in erster Linie einen Beitrag zur Frage der Einflüsse situativer struktureller Faktoren auf das Verhalten liefern wollten, könnte eine Untersuchung zu den hier kurz angeschnittenen Fragen einen Beitrag zu folgenden ergänzenden Fragen liefern:

Hat die besondere strukturelle Artung des jeweiligen Materials einen Einfluß auf das Verhalten in

Trial and Error-Situationen?

Welchen Einfluß nehmen die strukturellen Bezüge des betreffenden Materials auf Übungsaufwand und Reproduktionsgüte?

Inwieweit wird die Dynamik der Gedächtnisvorgänge (insbesondere des Vergessens) von der besonderen Struktur des Materials beeinflußt?

usw.

Nicht zuletzt darf - von einem anderen Standpunkt aus - ein Beitrag zu einigen wichtigen Hypothesen der behavioristischen Lerntheorien erwartet werden:
So könnten sich z.B. weitere Aufschlüsse zum Trial and Error-Lernen, zum Problem der Verstärkung, zur Frage der Löschung und vor allem zur Theorie der Generalisierung ergeben.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

A C H, N.: Über die Willenstätigkeit und das Denken.
Göttingen 1905

Über die Begriffsbildung.
Bamberg 1921

ALLPORT, G.W.: The Genius of Kurt LEWIN.
J.Pers. 16 1947

Persönlichkeit.
Stuttgart 1949

ANSCHÜTZ, G.: Psychologie.
Grundlagen,Ergebnisse und Probleme der Forschung.
Hamburg 1953

BAHNSEN, P.: Eine Untersuchung über Symmetrie und Asymmetrie bei visuellen Wahrnehmungen.
Z.Psychol. 108 1928

BAUMGARTEN, F.: Zur Psychologie des Maschinenarbeiters.
Zürich 1947

BERGIUS, R.: Einfache Lernvorgänge.
In: Bergius, R. (Hrsg.): Allgemeine Psychologie.
Hdb.d.Psychol. Bd. 1 2.Halbbd.
Göttingen 1964

BLUMENFELD, W.: Untersuchungen über die Formvisualität.
Z.Psychol. 91 1923

BORING, E.G.: A history of experimental psychology. New York 1950

BRUNSWIK, E.: Prinzipienfragen der Gestaltheorie. Jena 1929

Untersuchungen über Wahrnehmungsgegenstände. Arch. Psychol. 88 1933

Wahrnehmung und Gegenstandswelt. Grundlegung einer Psychologie vom Gegenstand her. Leipzig / Wien 1934

BÜHLER, K.: Die Gestaltwahrnehmungen. Stuttgart 1913

CARRARD, A.: Praktische Einführung in die Probleme der Arbeitspsychologie. Zürich 1949

CHAPANIS, A. and LOCKHEAD, G.R.: A test of the effectiveness of sensor lines showing linkages between displays and controls. Human Factors 7 1965

CHAPANIS, A and MANKIN, D.A.: Tests of ten control-display linkages. Human Factors 10 1967

CORNELIUS, H.: Psychologie als Erfahrungswissenschaft. Leipzig 1897

Über "Gestaltqualitäten". Z. Psychol. 22 1900

CUNY, X. und LEPLAT, J.: Untersuchungen über die Fernüberwachung. Forschungsprogramm Ergonomie Komm.d. Europ. Gemeinsch. Luxemburg 1968

DEESE, J.: The psychology of learning.
New York / Toronto / London 1952

DEWEY, J.: Analyse eines vollständigen Denkaktes.
In: Graumann, C.F. (Hrsg.): Denken.
Köln / Berlin 1966

DIETZE, H. und SCHILLER, D.: Möglichkeiten zur Reduzierung des Informationsverlustes in Komplexwarten.
In: Klix, F. u.a. (Hrsg.): Ingenieurpsychologie und Volkswirtschaft.
Berlin 1966

DINGLER, H.: Das Experiment, sein Wesen und seine Geschichte.
München 1928

DORSCH, F.: Geschichte und Probleme der angewandten Psychologie.
Bern 1963

DRIESCH, H.: Das Ganze und die Summe.
Leipzig 1921

Kritisches zur Ganzheitslehre.
Ann. Philos. 5 1926

DÜKER, H.: Über Methoden und Apparaturen zur Untersuchung fortlaufender Arbeitsprozesse.
Z.Psychol. 133 1935

DUNCAN, C.P.: Description of learning to learn in human subjects.
Amer.J.Psychol. 73 1960

DUNCKER, K.: Der Behaviorismus - die amerikanische Psychologie.
Zentralbl.Päd. 12 1927

Behaviorismus und Gestaltpsychologie.
Ann. Philos. 11 1932

Zur Psychologie des produktiven Denkens.
Berlin 1935

EBBINGHAUS, H.: Über das Gedächtnis.
Leipzig 1885

Abriß der Psychologie.
Leipzig 1912 4.Aufl.

EHRENFELS, Chr.v.: Über Gestaltqualitäten.
Vierteljahrschr.f.wiss.Philos. 14
1890

Zur Philosophie der Mathematik.
Vierteljahrschr.f.wiss.Philos. 15
1891

Über Gestaltqualitäten.
In: Weinhandl, F.:
Gestalthaftes Sehen.
1960

EHRENSTEIN, W.: Einführung in die Ganzheitspsychologie.
Leipzig 1934

Beiträge zur ganzheitspsychologischen Wahrnehmungslehre.
Leipzig 1942

ERISMANN, Th.: Verstehen und Erklären in der Psychologie.
Arch. Psychol. 55 1926

FOPPA, K.: Lernen, Gedächtnis, Verhalten. Köln 1966

GADE, F.: Zur Psychotechnik des Flugzeugführers. Berlin 1928

GALLE, G.: Über das Handeln im kurzzeitig dargebotenen Feld. Arch. f.d.ges. Psychol. 110 1942

GARDNER, R.A.: Probability-learning with two and three choices. The Americ. J. Psychol. 70 1957

Multiple-choice decision-behavior. Americ. J. Psychol. 71 1958

GELB, A.: Theoretisches über "Gestaltqualitäten". Z. Psychol. 58 1911

GIESE, F.: Psychologie der Arbeitshand. Berlin / Wien 1926

GUTHRIE, E.R.: Conditioning as a principle of learning. Psychol. Rev. 37 1930

The psychology of learning. New York 1935, 1952

The psychology of human conflict. New York 1938

Association and the law of effect. Psychol. Rev. 47 1940

GUTHRIE, E.R. and HORTON, G.P.: Cats in a puzzle box. New York 1946

HARTMANN, G.: Die Automation und unsere Zukunft. Stuttgart 1957

HARLOW, H.F.: The formation of learning sets. Psychol. Bull. 56 1949

HEBB, D.O.: The organisation of behavior. New York 1949

HEITBAUM, H.: Psychologie im Betrieb. Köln 1951

HELSON, H.: The fundamental proposition of Gestalt-psychology. Psychol. Rev. 40 1933

HERIG, F.: Hand und Maschine. Halle 1934

HERRMANN, Th.: Psychologie der kognitiven Ordnung. Berlin 1965

HERRMANN, Th. und STAPF, K.H.: Untersuchungen zum Erlernen von Wahlreaktionen. Z.exp. angew.Psychol. 13 1966

HILGARD, E.R.: Theories of learning. New York 1956

HILGARD, E.R. und BOWER, G.H.: Theorien des Lernen I. und II. Stuttgart 1970/71

HÖRMANN, H.: Konflikt und Entscheidung. Experimentelle Untersuchungen über das Interferenzphänomen. Göttingen 1960

HOLLAND, J.G. and SKINNER, B.F.: The analysis of behavior: A programm for selfinstruction. New York 1961

HOLZKAMP, K.: Theorie und Experiment in der Psychologie. Berlin 1964

HULL, C.L.: A functional interpretation of the conditioned reflex. Psychol. Rev. 36 1929

The goal gradient hypothesis and maze learning. Psychol. Rev. 39 1932

The concept of the habit-family hierarchy and maze learning. Psychol. Rev. 41 1934

The conflicting psychologies of learning - a way out. Psychol. Rev. 42 1935

Principles of behavior. New York 1943

Essentials of behavior. New Haven 1951

A behavior system. New Haven 1952

HUME, D.: Inquiry concerning human understanding. 1748

HYMANN, R.: Stimulus information as a determinant of reaction time. Journ. Exp.Psychol. 45 1953

KAMINSKY, G. und PILZ, E.: Gestaltung von Arbeitsplatz und Arbeitsmittel.
RKW-Reihe "Arbeitsphysiologie - Arbeitspsychologie"
Berlin / Köln / Frankfurt 1963

KATONA, G.: Organizing and memorizing.
New York 1940

KATZ, D.: Gestaltpsychologie.
Basel 1948

Studien zur experimentellen Psychologie.
Basel 1953

KLIX, F.: Die Modellierung von Zuordnungsleistungen bei begriffsähnlichen Objektklassen.
Z.Psychol. 171 1965

Beziehungen zwischen Experimentalpsychologie und Entwicklungsrichtungen der Volkswirtschaft.
In: Klix u.a. (Hrsg.)
Ingenieurpsychologie und Volkswirtschaft.
Berlin 1966

Die Optimierung des Informationsaustausches in Mensch-Maschine-System als psychologische Aufgabenstellung.
In: Klix u.a. (Hrsg.):
Psychologie in der sozialistischen Industrie.
Berlin 1971

KLOTH, W.: Über die Eignung von Bedienungselementen zu Einstellbewegungen.
Z. Industr.Psychotechn. 1 Jg. H5/6
Berlin 1924

KÖHLER, W.:

Intelligenzprüfungen an Antropoiden.
Abh. Preuß.Akad.Wiss. Berlin
Berlin 1917

Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn.
Abh. Preuß.Akad.Wiss.
Berlin 1918

Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand.
Braunschweig 1920

Intelligenzprüfungen an Menschenaffen.
Berlin 1921

Gestaltprobleme und Anfänge einer Gestalttheorie.
Jahresber. Phys. 3 1924

Bemerkungen zur Gestalttheorie.
Psychol. Forsch. 11 1929

Ein altes Scheinproblem.
Naturw. 1929

Zur BOLTZMANNschen Theorie des zweiten Hauptsatzes.
Ann. Philos. 10 1932

The place of value in a world of facts.
New York 1938

Gestalt psychology.
New York 1947

Dynamische Zusammenhänge in der Psychologie.
Bern 1958
(Dynamics in psychology.
New York 1940)

Die Aufgabe der Gestaltpsychologie.
Berlin 1971
(The task of Gestalt psychology.
Princeton 1959)

KÖHLER, W. und RESTORFF, H. v.: Analyse von Vorgängen im Spurenfeld: 1. Über die Wirkung von Bereichsbildung im Spurenfeld. Psychol.Forsch. 18 1933

Analyse von Vorgängen im Spurenfeld: 2. Zur Theorie der Reproduktion. Psychol.Forsch. 21 1937

KOFFKA, K.: Beiträge zur Psychologie der Gestalt- und Bewegungserlebnisse. Z.Psychol. 67 1913

Psychologie der Wahrnehmung. Geisteswiss. 26, 27 1914

Beiträge zur Psychologie der Gestalt. Leipzig 1919

Die Prävalenz der Figur. Psychol.Forsch. 2 1922

Beiträge zur Psychologie der Gestalt. Experimentelle Untersuchung über das Entstehen und Vergehen von Gestalten. Psychol.Forsch. 3 1923

Bemerkungen zur Denkpsychologie. Psychol.Forsch. 9 1927

Principles of Gestalt-Psychology. New York 1935

KRÜGER, F.: Zur Psychologie und Philosophie der Ganzheit. Berlin / Heidelberg 1953

LEHMANN, G. und STIER, F.: Mensch und Gerät. In: Hdb.d.ges.Arbeitsmedizin Berlin / München / Wien 1961

LEWIN, K.: Der Richtungsbegriff in der Psychologie.
Z. Psychol. 19 1934

A dynamic theroy of personality.
New York 1935

Principles of topological psychology.
New York 1936

Defining the "field at a given time".
Psychol Rev. 50 1943

Field theory of learning.
Yearb. Nat. Soc. Stud. Educ. 41 1942

LOCKE, J.: Essay concerning human understanding.
1690

Some thoughts on education.
1693

LOMOW, B.: Ingenieurpsychologie.
Berlin 1964

LORENZ, K.: Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung.
Z. Tierpsychol. 5 1943

LUCHINS, A.S.: Mechanization in problem solving:
The effect of Einstellung.
Psychol. Monogr. 54, 6 1942

An evalution of some current criticism of Gestalt psychological work on perception.
Psychol. Rev. 58 1951

McCORMIK, E.J.: Human factors engineering.
New York / London 1964

MEEHL, P.E.: On the circularity of the law of effect.
Psychol. Bull. 47 1950

MEER, H.C. van der: Die Links-Rechts-Polarisation des phänomenalen Raumes.
Groningen / Göttingen 1959

MEILI, R.: Gestaltprozesse und psychische Organisation.
Beiheft z.Schweiz.Z. Psychol. 1954

MEISTER, D.: Methods of predicting human reliability in man-machine systems.
Human Factors 6 1964

MEISTER, D. and RABIDEAU, G.F.: Human factors evaluation in system development.
New Yort 1965

METZGER, W.: Zur Phänomenologie des homogenen Ganzfeldes.
Psychol. Forsch. 13 1930

Gestalt und Kontrast.
Psychol. Forsch. 15 1931

Beobachtungen über phänomenale Identität.
Psychol. Forsch. 19 1934

Die Grundlagen der Erziehung zur schöpferischen Freiheit.
Frankfurt/M. 1949

Gesetze des Sehens.
Frankfurt/M. 1953 (1936)

Das Experiment in der Psychologie.
Stud. Gen. 5 1952

Psychologie.
Darmstadt 1954 a (1941)

Grundbegriffe der Gestaltpsychologie.
Schweiz.Z. Psychol. 13 1954 b

METZGER, W.: Der Ort der Wahrnehmungslehre im Aufbau der Psychologie.
In: Hdb.d.Psychol. 1.Bd. 1.Halbbd.
Metzger, W. (Hrsg.): Wahrnehmung und Bewußtsein.
Göttingen 1966

Figural-Wahrnehmung.
In: Hdb.d.Psychol. 1.Bd. 1.Halbbd.
Metzger, W. (Hrsg.): Wahrnehmung und Bewußtsein.
Göttingen 1966

MILLER, G.A.: The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information.
Psychol. Rev. 63 1956

MÜLLER, K.: Denken und Lernen als Organisieren.
In: Hdb.d.Psychol. 1. Bd. 2.Halbbd.
Bergius, R. (Hrsg.): Lernen und Denken.
Göttingen 1964

MURELL, K.F.H.: Ergonomics.
London 1965

A comparison of three dial shapes for check-reading instrument panels.
Ergonomics 3 1960

NEUMANN, J.: Zur Charakteristik der Überwachungs- und Steuertätigkeiten in hochautomatisierten Betrieben.
In: Klix u.a. (Hrsg.): Psychologie in der sozialistischen Industrie.
Berlin 1971

NEUMANN, J. und TIMPE, K.-P.: Informationsverarbeitung bei der Verwendung von Binärzeichen.
In: Klix, F. u.a. (Hrsg.): Ingenieurpsychologie und Volkswirtschaft.
Berlin 1966

NEUMANN, J. und TIMPE, K.-P.: Arbeitsgestaltung. Psychologische Probleme bei Überwachungs- und Steuerungstätigkeit. Berlin 1970

NEWELL, A.: and SIMON, H.A.: Human problem solving. New Jersey 1972

OERTER, R.: Psychologie des Denkens. Donauwörth 1971

ORZOL, E. und TIMPE, K.-P.: Ein neues Wahlreaktionsgerät. Z.Psychol. 153 1964

PAWLOW, I.P.: Conditioned reflexes. London 1927

Lectures on conditioned reflexes. New York 1928

The reply of a physiologist to psychologists. Psychol. Rev. 39 1932

Sämtliche Werke. Berlin 1953

RAUSCH, E.: Das Eigenschaftsproblem in der Gestalttheorie der Wahrnehmung. In: Hdb.d.Psychol. 1.Bd. 1.Halbbd. Metzger, W. (Hrsg.): Wahrnehmung und Bewußtsein. Göttingen 1966

REITMANN, W.R.: Cognition and thought. New York / London / Sydney 1965

RICHTER, D.: Aspects of learning and memory. New York 1967

RUBIN, E.: Visuell wahrgenommene Figuren.
Kopenhagen 1921

Visuell wahrgenommene wirkliche Bewegungen.
Z.Psychol. 103 1927

SCHMIDTKE, H.: Überwachungs-, Kontroll- und Steuerungstätigkeiten.
RKW-Reihe "Arbeitsphysiologie - Arbeitspsychologie".
Köln 1966

Beitrag zur Theorie der Signalentdeckung.
Psychol. Beiträge 10 1968

Zur Erkennbarkeit von Zeigerausschlägen.
In: F.KLIX u.a. (Hrsg.): Ingenieurpsychologie und Volkswirtschaft
Berlin 1966

SCHMIDTKE, H. und HOYOS, C. Graf: Psychologische Aspekte der Arbeits-Gestaltung in Mensch-Maschine-Systemen
In: Hdb.d.Psychol. Bd. 9 Betriebspsychologie
Göttingen 1970

SEEBER, A.: Zur Dateneingabe mittels Koordinatenprinzips.
In: Hacker, W. u.a. (Hrsg.): Arbeitspsychologie und wissenschaftlich-technische Revolution.
Berlin 1968

SHAPERO, A.: Human ingineering testing and malfunction data collection in weapon system test programs.
USAF.WADC TR 1960

SKINNER, B.F.: The behavior of organism: an experimental analysis. New York 1938

Are theories of learning necessary? Psychol.Rev. 57 1950

Science and human behavior. New York 1953

Teaching machines. Science 128 1958

SLEIGHT, R.B.: The effect of instrument dial shape on legibility. J. Appl.Psychol. 32 1948

SWAIN, A.D.: Some problems in the measurement of human performance in man-machine system. Human Factors 6 1964

THORNDIKE, E.L.: Animal intelligence. Psychol. Rev. Monogr. Suppl.2, No.8 1898

Educational psychology. New York 1903

The psychology of learning. Educational psychologie, Vol.II New York 1913

The fundamentals of learning. New York 1932 a

Reward and punishment in animal learning. Comp. Psychol. Monogr. 8, No. 39 1932 b

An experimental study of rewards. Teach.Coll. Contr. Educ., Nr. 580 1933

THORNDIKE, E.L.: The psychology of wants, interests and attitudes.
New York 1935

TIMPE, K.-P.: Ingenieurpsychologie und Automatisierungstechnik.
Reihe "Automatisierungstechnik" Bd.69
Berlin 1968 a

Arbeitsmittel.
In: Kaule, H. u. Wokurka, E.: Grundsätze und Richtlinien für die Arbeitsgestaltung.
Dresden 1968 b

Die Aufgaben der Ingenieurpsychologie beim Übergang zur Komplexautomatisierung.
In: Ber. 2. Kongr. Ges.Psychol. i.d. DDR
Berlin 1969

TIMPE, K.-P. und WÜNSCH, B.: Gestaltung von Bedienungselementen und Anzeigevorrichtungen und ihre Anordnung. ZIF-Schriftr.: Informationen für die Betriebe des Maschinenbaues.
Karl-Marx-Stadt 1969

TOLMAN, E.C.: Instinct and purpose.
Psychol. Rev. 27 1920

Purpisive behavior in animals and men.
New York 1932

The determiners of behavior at a choice point.
Psychol. Rev. 45 1938

Cognitive maps in rats and men.
Psychol. Rev. 55 1948 a

Kurt Lewin, 1890 - 1947.
Psychol. Rev. 55 1948 b

TOLMAN, E.C.: There is more than one kind of learning.
Psychol. Rev. 56 1949

A psychological model.
In: Parsons, T. and Shils, E.A. (Eds.
Toward a general theory of action.
Cambridge, Mass. 1951

A cognition motivation model.
Psychol. Rev. 59 1952

VAIC, H.: Zur Wirkung geometrischer Gliederungen beim Übertragen von Zifferfolgen.
In: Hacher, W. u.a. (Hrsg.): Arbeitspsychologie und wissenschaftlich-technische Revolution.
Berlin 1968

WARRIK, M.J. and GRETHER, W.F.: The effect of pointer alignment on check-reading of instrument panels.
USAF, Nat. Comm., Engin, Div. 1948

WATT, H.J.: Experimentelle Beiträge zu einer Theorie des Denkens.
Arch. ges. Psychol. 4 1905

WATSON, J.B.: Psychology as the behaviorist views it.
Psychol. Rev. 20 1913

The place of the conditioned reflex in psychology.
Psychol. Rev. 23 1916

WERTHEIMER, M.: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegungen.
Z.Psychol. 61 1912

Über Schlußprozesse im produktiven Denken.
Berlin 1920

Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt.
Psychol. Forsch. 1,2 1922, 1923

Über Gestalttheorie.
Berlin 1925 a

Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie.
Erlangen 1925 b

Zum Problem der Unterscheidung von Einzelinhalt und Teil.
Zeitschr.d.Psychol. 129 1933

Produktives Denken (dt.:Metzger, W.)
Frankfurt/M. 1957 (engl. 1945)

WITTE,W.: Zur Geschichte des psychologischen Ganzheits- und Gestaltbegriffes.
Stud.Gen. 5 1952

Experimentelle Untersuchung von Bezugssystemen: Struktur, Dynamik und Genese von Bezugssystemen.
Psychol.Beitr. 4 1960 a

Experimentelle Untersuchungen zur Wahrnehmungsdynamik.
Psychol. Beitr. 5 1960 b

Zu den Beziehungen zwischen praktischer Psychologie, angewandter Psychologie und psychologischer Grundlagenforschung.
Psychol. Beitr. 9 1966

ZIMMERMANN, H.: Gestaltung von Steuerwarten.
BBC-Sonderheft, Gas- und Fernwirktechnik 1967

L e b e n s l a u f

Am 8. Juni 1942 wurde ich als Sohn des Bauingenieurs Theodor Zöller und seiner Ehefrau Maria Zöller, geborene Stockebrand, in Krakau geboren.
Aufgewachsen bin ich in Essen, der Heimatstadt meiner Eltern.
Ostern 1948 wurde ich in die Volksschule (Elbeschule) eingeschult.
Nach 5 Volksschuljahren kam ich 1953 auf das Helmholtz-Gymnasium in Essen. Dort entschied ich mich für den Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Zweig und legte im Jahre 1963 das Abitur ab.
Im Sommersemester 1963 nahm ich an der Universität Tübingen das Studium in den Fächern Anglistik und Germanistik auf.
Im Wintersemester 1963/64 wechselte ich zur Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Nach anfänglicher Weiterführung des Sprachstudiums konzentrierte sich mein Interesse bald auf das Fach Psychologie, welches ich zunächst als Nebenfach, später als Hauptfach studierte.
Meine akademischen Lehrer waren vor allem Prof. Dr. Dr. W. Metzger und Prof. Dr. W. Witte (Psychologie), Prof. Dr. Dr. W. Lenz (Humangenetik), Prof. Dr. H. Caspers (Physiologie), Prof. Dr. Dr. B. Pauleikhoff (Psychiatrie), Prof. Dr. F. Kaulbach (Philosophie).
Die Diplom-Vorprüfung legte ich im Juli 1969 (Gesamtnote: sehr gut), die Diplom-Hauptprüfung im Juli 1971 (Gesamtnote: sehr gut) ab.
Das Thema der Diplom- bzw. Vordiplomarbeit lautete: "Simulierung einer buntfarbigen Beleuchtung" (Beurteilung: sehr gut / Veröffentlichung: Helsinki 1969).
In der Erziehungsberatungsstelle Rheine, der Justizvollzugsanstalt Münster und der Universitäts-Nervenklinik Münster (Abt. für Kinder und Jugendliche) leistete ich meine Praktika ab.
Nach der Hauptdiplom-Prüfung erhielt ich von meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Dr. Wolfgang Metzger das Thema der hier vorliegenden Dissertation.
(Das Dissertationsvorhaben wurde von Januar 1972 bis Juni 1974 vom GFG gefördert).